



سوالات طبقه بندی شده نهایی

رشته ریاضی فیزیک

فهرست

صفحه پاسخ

صفحه سوال

۱۲

۳۴

۵۶

۸۴

۱۱۴

۱

۲۵

۴۶

۶۵

۹۳

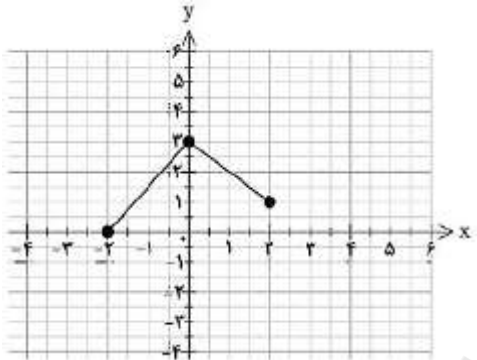
• حسابان ۲

• هندسه ۳

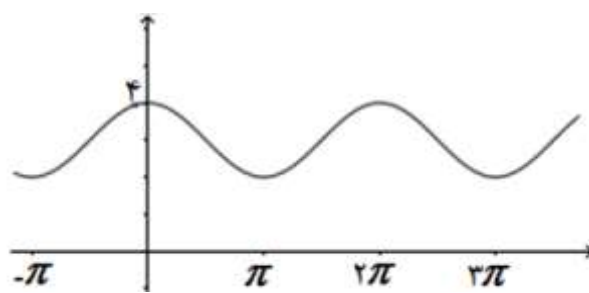
• گسسته

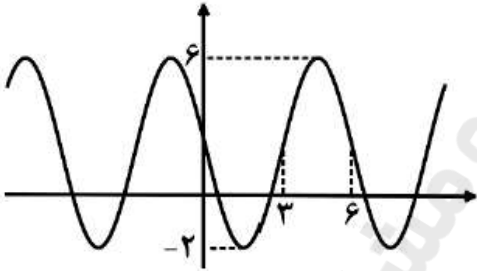
• فیزیک ۳

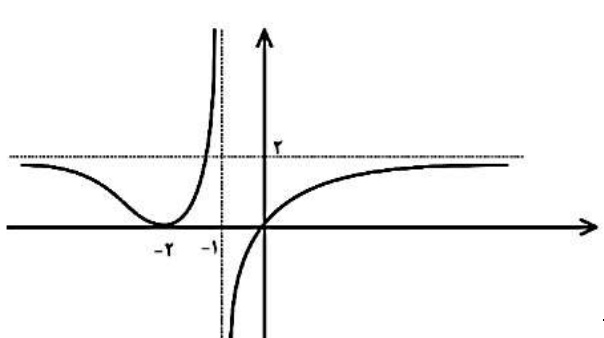
• شیمی ۳

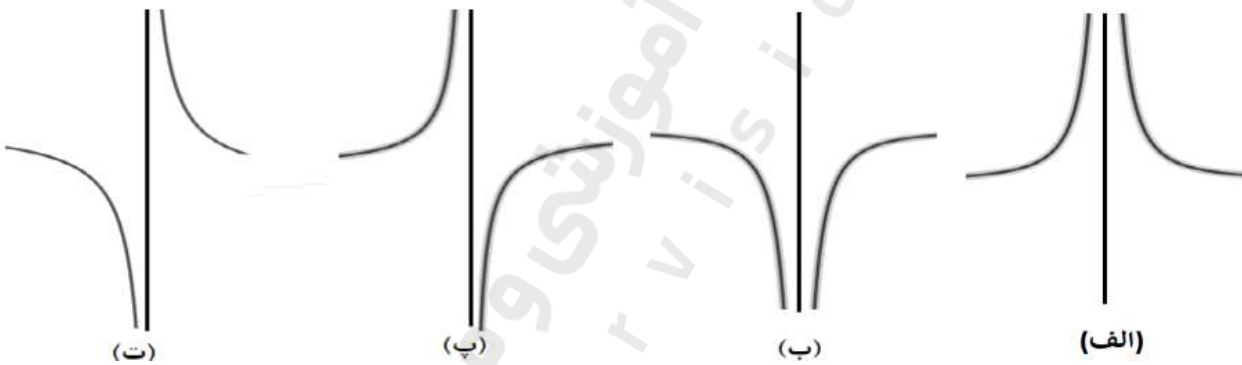
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل اول
۱	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. الف) اگر تابع f در $x=a$ پیوسته باشد و در این نقطه، مشتق چپ و راست نامتناهی باشد آنگاه $f'(a)$ وجود ندارد. (خرداد ۱۴۰۱) ب) هر نقطه بحرانی تابع $f(x)$، یک نقطه اکسترمم نسبی تابع $f(x)$ است. (خرداد ۱۴۰۱) پ) نقطه $(-۸, ۶)$ روی نمودار $y=f(x)$ با نقطه $(۲, -۸)$ روی نمودار $y=\frac{1}{3}f(x)$ متناظر است. (دی ۱۴۰۱) ت) نمودار تابع $y=-(x-۳)^۳$ را می توان با ۳ واحد انتقال نمودار $y=-x^۳$ به سمت راست رسم کرد. (دی ۱۴۰۱) ث) تابع $f(x)=x^۲-۴x$ روی بازه $[۲, +\infty)$ اکیدا صعودی است. (دی ۱۴۰۱) ج) عبارت $x^{۱۶}+۱$ بر $x+۱$ بخش پذیر است. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) اگر مقدار a برابر ----- باشد، تابع $f(x)=ax+b$ هم صعودی و هم نزولی است. (دی ۱۴۰۱) ب) اگر برد تابع $y=\sqrt{x}$ بازه $[۰, ۲]$ باشد، برد تابع $y=۲+\sqrt{x-۲}$ برابر ----- است. (شهریور ۱۴۰۲)		
۳	نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $g(x)=f(x-۱)$ را رسم کرده و دامنه تابع g را تعیین کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۴	باقیمانده تقسیم چند جمله ای $p(x)=۸x^۳-۴x^۲+۲$ را بر $۲x+۱$ به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۵	الف) نمودار تابع $f(x)=\sqrt{x}$ را در بازه $[۰, ۴]$ رسم کنید. (شهریور ۱۴۰۱) ب) به کمک نمودار $f(x)$ نمودار تابع $g(x)=۲f(x-۱)$ را رسم کنید. سپس دامنه و برد g را تعیین کنید.		
۶	اگر باقی مانده تقسیم چند جمله ای $p(x)=x^۴+kx^۳-۳$ بر $x+۱$ برابر ۲ باشد، k را تعیین کنید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۷	اگر $\left(\frac{1}{۲۷}\right)^{۲x+۱} \leq \left(\frac{1}{۳}\right)^{۲x+۱}$ باشد، حدود x را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۸	چند جمله ای $x^۵+۳۲$ را بر حسب عامل $x+۲$ تجزیه کنید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۹	در چند جمله ای $p(x)=x^۳+ax^۲+b$ مقادیر a و b را چنان بیابید که باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $x+۲$ برابر -۱ و $p(x)$ بر $x-۱$ بخش پذیر باشد. (دی ۱۴۰۱)		
۱۰	عبارت $\frac{x^۵+۱}{x+۱}$ را ساده کنید. (دی ۱۴۰۱)		

ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل اول
۱۱	نمودار تابع $g(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$ را به کمک انتقال نمودار $f(x) = x^3$ رسم کنید. سپس اکیدا یکنوایی تابع $g(x)$ را در تمام دامنه خود، بررسی کنید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۲	اگر $\frac{1}{125} \leq \left(\frac{1}{5}\right)^{2x+1}$ باشد، حدود x را بیابید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۳	اگر چند جمله ای $x^2 + ax - 8$ بر $x - a$ بخش پذیر باشد، مقدار a را تعیین کنید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۴	نمودار تابع $y = f(x)$ در شکل مقابل رسم شده است. نمودار تابع $y = f(1-x) + 1$ را رسم کنید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۱۵	با توجه به نمودار تابع مقابل، تعیین کنید: (شهریور ۱۴۰۲) (الف) تابع f در چه بازه هایی اکیدا یکنواست. (ب) آیا تابع در کل دامنه خود اکیدا یکنوا است؟		
۱۶	مقادیر a و b را چنان بیابید که عبارت $(px) = x^3 - ax + b$ بر $(x-2)$ بخش پذیر باشد و باقیمانده تقسیم آن بر $(x+1)$ برابر ۳ باشد. (شهریور ۱۴۰۲)		
۱۷	نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. نمودار تابع $g(x) = -3f\left(\frac{x}{3}\right) + 2$ را رسم کرده و سپس برد تابع $g(x)$ را تعیین کنید. (دی ۱۴۰۲)		
۱۸	ابتدا نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} (x-2)^3 & x \geq 1 \\ -2 & 0 \leq x < 1 \\ x+1 & x < 0 \end{cases}$ را رسم کنید. سپس تعیین کنید که این تابع در چه بازه ای اکیدا صعودی و در چه بازه ای اکیدا نزولی است. (دی ۱۴۰۲)		
۱۹	اگر باقی مانده تقسیم چند جمله ای $p(x) = 3x^2 + mx + 2m + 1$ بر $x-2$ برابر ۳ باشد، باقی مانده تقسیم چند جمله ای $f(x) = mx^2 - mx + 3$ بر $x+2$ را تعیین کنید. (دی ۱۴۰۲)		

ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۱	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید. (الف) تابع تانژانت در هر بازه ای که در آن تعریف شده باشد ، صعودی است. (شهریور ۱۴۰۱) (ب) دوره تناوب تابع $y = 5 \cos \frac{x}{4} + 1$ برابر با 4π است. (دی ۱۴۰۲) (پ) تابع تانژانت در بازه $(-\pi, \pi)$، تابعی صعودی است. (دی ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. (الف) دوره تناوب تابع $y = 7 \sin(\frac{-\pi}{3}x) + 2$ برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) اگر تابعی در یک فاصله هم صعودی هم نزولی باشد، تابع در آن فاصله ----- است. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) دوره تناوب و مقدار ماکزیمم تابع $f(x) = 3 \sin 2x$ به ترتیب برابر ----- و ----- است. (دی ۱۴۰۱) (ت) اگر دوره تناوب تابع $y = \sin bx$ برابر $\frac{\pi}{3}$ باشد، مقدار b برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) (ث) دامنه تابع $y = \tan(3x)$ برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۲)		
۳	معادله مثلثاتی $\sin 2x - \cos x = 0$ را حل کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۴	معادله مثلثاتی $2 \cos^2 x + \cos x = 0$ را حل کنید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۵	نمودار داده شده مربوط به تابعی با ضابطه $y = a \sin bx + c$ است. مقادیر a و b و c را محاسبه کنید و ضابطه آن را مشخص نمایید. (شهریور ۱۴۰۱) 		
۶	نمودار تابع $f(x) = a + \cos bx$ به صورت زیر است. حاصل $a+b$ را به دست آورید. ($b > 0$) (دی ۱۴۰۱) 		
۷	معادله مثلثاتی $\cos 2x - \cos x + 1 = 0$ را در بازه $0 \leq x \leq \pi$ حل کنید. (دی ۱۴۰۱)		

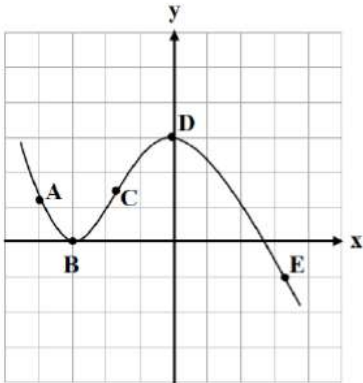
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۸	معادله $\sin x \cos x = \frac{1}{4}$ را حل کنید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۹	ضابطه تابعی به صورت $y = a \cos bx + c$ را بنویسید که دوره تناوب آن ۲، مقدار ماکزیمم آن ۳ و مقدار مینیمم آن ۱- باشد. (شهریور ۱۴۰۲)		
۱۰	جواب های معادله مثلثاتی $\sin x + 2\sqrt{3} = 0$ را در بازه $[0, 2\pi]$ به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۱۱	نمودار زیر مربوط به تابعی با ضابطه $y = a \sin(bx) + c$ است. با توجه به نمودار، ضابطه آن را بنویسید. (دی ۱۴۰۲)		
۱۲	معادله مثلثاتی $\tan 3x - 1 = 0$ را حل کنید. (دی ۱۴۰۲)		

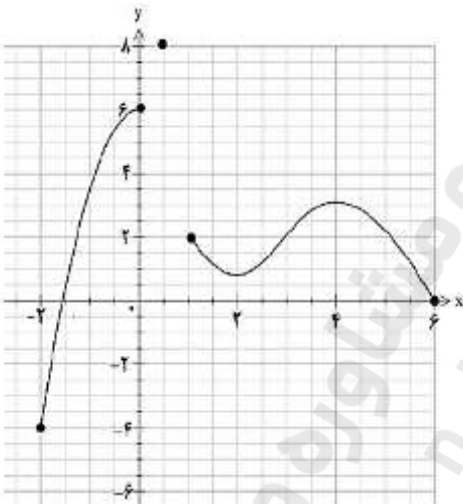
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم
۱	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید. الف) حاصل حد $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1}{\sin x}$ برابر با $-\infty$ است. (دی ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{x+1}{\tan x} \right)$ برابر ----- است. (دی ۱۴۰۱) ب) اگر $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{mx^2+x}{2x^2+3}$ آنگاه m برابر عدد ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) پ) مجانب افقی تابع $y = \frac{ x +1}{2x-1}$ برابر ----- و ----- است. (شهریور ۱۴۰۲)		
حدود توابع زیر را در صورت وجود بیابید.			
۳	(خرداد ۱۴۰۱) الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2-4}{(x-2)^2}$ ب) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x-x^3}{2x-1}$		
۴	(خرداد ۱۴۰۲) الف) $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^-} \frac{5x}{ 2x-1 }$ ب) $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{x+3}{x^2+6x+9}$		
۵	(شهریور ۱۴۰۲) الف) $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[x]-1}{(x-1)^2}$ ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^6+3x-1}{2+x-x^6}$		
۶	(دی ۱۴۰۲) الف) $\lim_{x \rightarrow -5^-} \frac{x^2+2x-15}{x^2+10x+25}$ ب) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{4-x+x^2}{5-2x^2}$		
۷	حدود زیر را بیابید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[x]-2}{x-2}$ ب) $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{2}{\tan x}$ پ) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^2+2x+1}{4x-1}$		
۸	با توجه به نمودار تابع f، موارد زیر را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$ ب) $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) \\ \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) \end{cases}$		

ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم
۹	اگر خط $y=2$ مجانب افقی تابع $f(x)=\frac{ax^2+1}{2x^2-3x}$ باشد، مقدار a را بیابید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۱۰	الف) اگر $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{ax-3}{(2-x)^3} = +\infty$ باشد، حدود a را تعیین کنید. (دی ۱۴۰۱) ب) مجانب افقی تابع $f(x)=\frac{x-4x^3}{x^3+5}$ را به دست آورید.		
۱۱	کدام شکل زیر وضعیت نمودار تابع $f(x)=\frac{2[x]}{4-x}$ ، در نزدیکی مجانب قائم آن است؟ <u>دلیل</u> خود را بنویسید. (دی ۱۴۰۱)		
			
۱۲	مجانب قائم و افقی منحنی تابع $f(x)=\frac{3x-5}{x^2+2}$ را در صورت وجود بیابید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۳	مجانب قائم منحنی تابع $f(x)=\frac{1}{x- x }$ را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۱۴	مجانب قائم و افقی منحنی تابع $f(x)=\frac{x^2-1}{4-3x-x^2}$ را در صورت وجود بیابید. (دی ۱۴۰۲)		
۱۵	مجانب قائم و افقی منحنی تابع $f(x)=\frac{1-x^2}{x^2+x}$ را در صورت وجود بیابید. (خرداد ۱۴۰۱)		

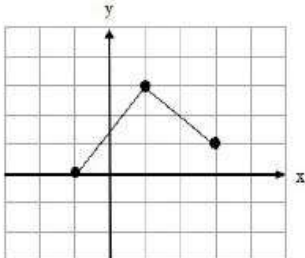
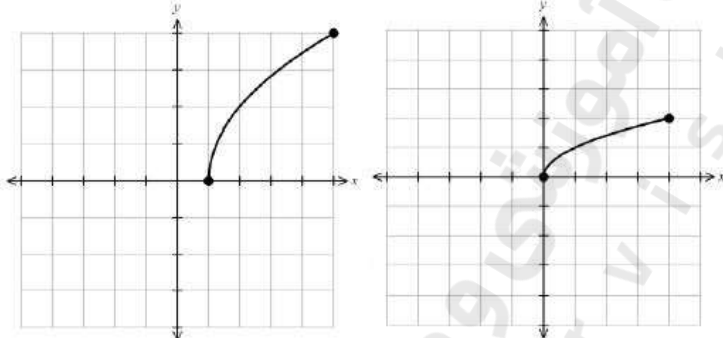
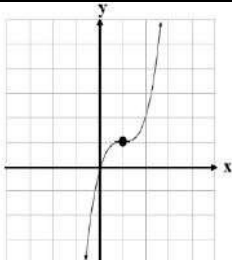
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل چهارم
۱	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید. الف) اگر $f'(1)=2$ و $g'(1)=-3$ باشد، حاصل $(3f+g)'(1)$ برابر ۹ است. (دی ۱۴۰۱) ب) تابع $f(x)=[x]$ در نقطه $x=1$ مشتق پذیر است. (خرداد ۱۴۰۲) پ) تابع f روی بازه (a,b) مشتق پذیر است هرگاه، در هر نقطه این بازه مشتق پذیر باشد. (شهریور ۱۴۰۲) ت) اگر تابعی صعودی باشد، آهنگ تغییر متوسط آن همواره صعودی است. (شهریور ۱۴۰۲) ث) تابعی وجود ندارد که برای آن شرایط $f(a)=0$ و $f'(a)=0$ برقرار باشد. (دی ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) اگر تابع f در $x=a$ پیوسته -----، آنگاه f در $x=a$ مشتق پذیر نیست. (دی ۱۴۰۱)		
۳	مشتق پذیری تابع $f(x)= 2x-4$ را در $x=2$ بررسی کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		
مشتق توابع زیر را به دست آورید. (ساده کردن مشتق الزامی نیست).			
۴	(خرداد ۱۴۰۱) پ) $h(x)=\frac{2}{x}$ ب) $g(x)=5\tan x + \sin x^2$ الف) $f(x)=(-3x^2+x)^5(2x)$		
۵	(شهریور ۱۴۰۱) پ) $h(x)=\sin(3x^2)$ ب) $g(x)=\frac{9x+1}{x-x^2}$ الف) $f(x)=(4x^2-5x)^3(\sqrt{x}+1)$		
۶	(دی ۱۴۰۱) ب) $g(x)=\cos^3(2x)-\frac{1}{x}$ الف) $f(x)=\sqrt{7x}(3x^2+2)$		
۷	(خرداد ۱۴۰۲) ب) $g(x)=\frac{4\tan x}{3x^2-1}$ الف) $f(x)=(5x^3-x)^9(\sqrt{2x+1})$		
۸	(شهریور ۱۴۰۲) ب) $g(x)=3\tan x - \sin^3(2x)$ الف) $f(x)=(x^4+2x)(\sqrt{x})$		
۹	(دی ۱۴۰۲) پ) $h(x)=(3x+5)^6$ ب) $g(x)=\cos^5(x^2)$ الف) $f(x)=\frac{5\tan x}{1-\sin x}$		
۱۰	اگر سرعت متوسط یک متحرک در یک بازه برابر ۲ متر بر ثانیه باشد و معادله حرکت متحرک به صورت $f(t)=t^3-t$ بر حسب متر باشد. در کدام لحظه، سرعت لحظه ای متحرک برابر سرعت متوسط آن است. (خرداد ۱۴۰۱)		

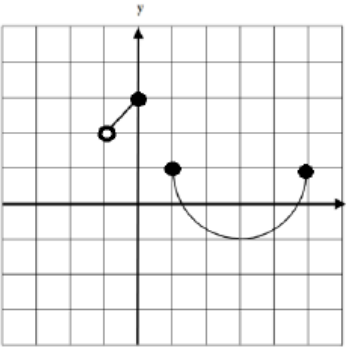
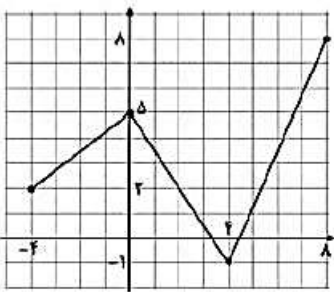
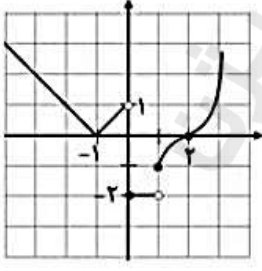
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک
	فصل چهارم	
۱۱	مشتق پذیری تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \geq 1 \\ 3x - 1, & x < 1 \end{cases}$ را در $x=1$ بررسی کنید. (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۲	با در نظر گرفتن نمودار تابع f در شکل مقابل از بین نقاط مشخص شده مطلوب است طول نقطه ای که: (شهریور ۱۴۰۱) (الف) تابع در آن مشتق پذیر نیست. (ب) مماس در آن موازی محور طول هاست. (پ) مشتق و مقدر تابع در آن مثبت است.	
۱۳	معادله حرکت متحرکی به صورت $f(t) = 2t^2 - t + 3$ بر حسب متر است. (t بر حسب ثانیه است). (شهریور ۱۴۰۱) (الف) سرعت متوسط تابع در بازه $[0, 3]$ را به دست آورید. (ب) سرعت لحظه ای تابع را در $t=4$ به دست آورید.	
۱۴	معادله خط مماس بر منحنی تابع $f(x) = \sqrt[3]{x}$ را در نقطه ای به طول $x=0$ واقع بر نمودار تابع بنویسید. (دی ۱۴۰۱)	
۱۵	با توجه به نمودار تابع f ، نمودار f' را با ذکر دلیل مشخص کنید. (دی ۱۴۰۱)	
۱۶	یک توده باکتری پس از t ساعت دارای جرم $m(t) = \sqrt{t} + 2t$ گرم است. در چه لحظه ای، آهنگ رشد جرم توده باکتری بابر آهنگ تغییر متوسط آن در بازه زمانی $0 \leq t \leq 4$ می شود؟ (دی ۱۴۰۱)	
۱۷	مشتق پذیری تابع $f(x) = \begin{cases} 3x - 4 & x < 1 \\ 2x^2 - 3 & x \geq 1 \end{cases}$ را در نقطه $x=1$ بررسی کنید. (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۸	با استفاده از تعریف مشتق نشان دهید اگر $f(x) = \sqrt{x}$ ، $x > 0$ ، آنگاه $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$. (خرداد ۱۴۰۲)	

۱۹	اگر $f(x) = \cos 2x$ باشد، مقدار $f^n\left(\frac{\pi}{8}\right)$ را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۲)
ردیف	حسابان ۲ رشته ریاضی فیزیک فصل چهارم
۲۰	در تابعی با ضابطه $f(t) = \frac{120}{t} + 5$ مجموع آهنگ لحظه ای تغییر در لحظه $t=2$ و آهنگ متوسط تغییر تابع $f(t)$ در بازه $[4, 6]$ را بیابید. (خرداد ۱۴۰۲)
۲۱	با توجه به نمودار تابع مقابل: (شهریور ۱۴۰۲) الف) در کدام نقطه مقدار تابع و مقدار مشتق تابع منفی است؟ ب) در کدام نقطه مقدار تابع و مقدار مشتق تابع برابر صفر است؟ پ) در بین نقاط داده شده کدام نقطه بیشترین شیب را دارد؟ ت) شیب نقاط D و A را با هم مقایسه نمایید. 
۲۲	با استفاده از تعریف مشتق تابع، مشتق پذیری تابع $f(x) = \sqrt[3]{x-2}$ را در نقطه $x=2$ بررسی نمایید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۳	تابعی با ضابطه $f(x) = \frac{3x-6}{x^2+2}$ را در نظر بگیرید: (شهریور ۱۴۰۲) الف) آهنگ تغییر متوسط در بازه $[-2, 0]$ را به دست آورید. ب) آهنگ تغییر لحظه ای در $x=-1$ را به دست آورید.
۲۴	تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + x & x \leq 1 \\ x + 1 & x > 1 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. مشتق پذیری تابع را در $x=1$ نقطه بررسی کنید. (دی ۱۴۰۲)
۲۵	اگر $f(x) = 2x^2 + 1$ و $g(x) = \sqrt{x}$ باشند. حاصل $(f+g)'(4) + (f \times g)'(1)$ را به دست آورید. (دی ۱۴۰۲)
۲۶	آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \sqrt{x+5}$ را وقتی متغیر از $x=-1$ به $x=4$ تغییر می کند به دست آورید. (دی ۱۴۰۲)

ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل پنجم
۱	درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید. الف) اگر برای تابع f داشته باشید $f''(c) = 0$ آن گاه همواره نقطه $(c, f(c))$ نقطه عطف تابع است.(شهریور ۱۴۰۱) ب) اگر $f'(c) = 0$ باشد ، آنگاه $x = c$ یک نقطه اکسترمم نسبی است.(خرداد ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) اگر برای هر x در بازه I ؛ $f''(x) > 0$ ، آنگاه نمودار $f(x)$ در این بازه تقعر رو به ----- دارد.(خرداد ۱۴۰۱) ب) اگر f یک تابع و $I \subseteq D_f$ و یک همسایگی از نقطه c باشد که به ازای هر x متعلق به I داشته باشیم $f(x) \leq f(c)$ ، در این صورت $f(c)$ را یک ----- تابع f می نامیم.(شهریور ۱۴۰۱)		
۳	ابتدا نمودار تابع $f(x) = x^2 + 2x$ را رسم نمایید، سپس تعیین کنید که این تابع در چه بازه ای اکیدا صعودی و در چه بازه ای اکیدا نزولی است.(خرداد ۱۴۰۱)		
۴	اگر نقطه $A(-1,1)$ نقطه عطف تابع با ضابطه $f(x) = ax^3 + bx^2 + 2$ باشد، مقادیر a و b را به دست آورید.(خرداد ۱۴۰۱)		
۵	با توجه به نمودار داده شده ، به سوالات زیر پاسخ دهید.(خرداد ۱۴۰۱) الف) مقدار ماکزیمم مطلق را بنویسید. ب) مقدار مینیمم مطلق را بنویسید. پ) طول نقطه ماکزیمم نسبی را بنویسید. ت) طول نقطه مینیمم نسبی را بنویسید.		
جدول رفتار و نمودار توابع زیر را رسم کنید.			
۶	(خرداد ۱۴۰۱)	$y = \frac{2x-1}{x-2}$	
۷	(شهریور ۱۴۰۱)	$f(x) = \frac{x+3}{1-x}$	
۸	(دی ۱۴۰۱)	$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x$	
۹	(خرداد ۱۴۰۲)	$y = \frac{-x}{x+1}$	
ردیف	حسابان ۲	رشته ریاضی فیزیک	فصل پنجم

۱۰	(شهریور ۱۴۰۲)	$y = -\frac{2}{3}x^3 - x^2$
۱۱	(دی ۱۴۰۲)	$y = \frac{2x-1}{x+3}$
۱۲	ضرایب a و b را در تابع $f(x) = x^3 + ax - b$ طوری پیدا کنید که نقطه $(1, 2)$ اکسترمم نسبی تابع باشد. (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۳	جهت تقعر و مختصات نقطه عطف تابع $f(x) = x(x^2 - 3) + 1$ را تعیین کنید. (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۴	یک مستطیل در یک نیم دایره محاط شده است. اگر شعاع دایره ۴ سانتی متر باشد، طول و عرض مستطیل را طوری به دست آورید که مساحت آن بیشترین مقدار ممکن باشد. (دی ۱۴۰۱)	
۱۵	فرض کنید $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، محل تقاطع مجانب های آن، نقطه $(2, 1)$ است. اگر این تابع از نقطه $(-1, 0)$ بگذرد، ضابطه تابع را به دست آورید. (دی ۱۴۰۱)	
۱۶	در شکل نمودار رسم شده است. طول نقاط اکسترمم های نسبی و مطلق را مشخص کنید. (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۷	مقادیر a و b و c را در تابع $f(x) = ax^3 + bx^2 + c$ طوری به دست آورید که در شرایط زیر صدق کند. $F(0) = 1$ و $f(2) = 3$ و $x = 1$ طول نقطه عطف نمودار تابع f باشد. (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۸	با رسم جدول تغییرات نشان دهید که تابع $f(x) = -\frac{1}{3}x^4 + x^2 + 1$ در چه بازه هایی صعودی و در چه بازه هایی نزولی است؟ (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۹	اکسترمم های مطلق تابع $f(x) = x^0 - 5x$ را در بازه $[0, 2]$ به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)	
۲۰	ابتدا جهت تقعر تابع $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$ را در دامنه آن بررسی نمایید و سپس نقطه عطف آن را در صورت وجود به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)	
۲۱	مقدار ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = x^3 - 6x^2$ را روی بازه $[-2, 3]$ بیابید. (دی ۱۴۰۲)	
۲۲	نقطه عطف تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ ، نقطه $(1, -1)$ می باشد، مقدار a و b را بیابید. (دی ۱۴۰۲)	
۲۳	برای تابع $f(x) = x^3 - 8$ در نقطه تقاطع آن با محور x ها معادله خط مماس را بنویسید. (خرداد ۱۴۰۱)	

۱	الف) درست ب) نادرست پ) نادرست ت) درست ث) درست ج) درست
۲	الف) صفر ب) $[۲, ۴]$
۳	 $D_g = [-۱, ۳]$
۴	$۲x + ۱ = ۰ \Rightarrow x = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow p\left(-\frac{۱}{۲}\right) = ۰ = r$
۵	 $R_g = [۰, ۴]$ و $D_g = [۱, ۵]$
۶	$x + ۱ = ۰ \Rightarrow x = -۱ \Rightarrow p(-۱) = ۲ \Rightarrow (-۱)^f + k(-۱)^r - ۳ = ۲ \Rightarrow k = ۴$
۷	$\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^r \Rightarrow ۲x + ۱ \geq ۳ \Rightarrow x \geq ۱$
۸	$(x + ۲)(x^f - ۲x^r + ۴x^۲ - ۸x + ۱۶)$
۹	$\begin{cases} p(-۲) = -۱ \\ p(۱) = ۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۴a + b = ۷ \\ a + b = -۱ \end{cases} \Rightarrow a = \frac{۸}{۳}, b = -\frac{۱۱}{۳}$
۱۰	$\frac{x^۵ + ۱}{x + ۱} = \frac{(x + ۱)(x^f - x^r + x^۲ - x + ۱)}{x + ۱} = x^f - x^r + x^۲ - x + ۱$
۱۱	 $g(x) = x^۳ - ۳x^۲ + ۳x - ۱ + ۱ = (x - ۱)^۳ + ۱$ اکیداً یکنوا (اکیداً صعودی)

$\left(\frac{1}{5}\right)^{2x+1} \leq \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow 2x+1 \geq 3 \Rightarrow x \geq 1$	۱۲
راهنمای تصحیح فصل اول حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
$x = a \Rightarrow 2a^2 - 8 = 0 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$	۱۳
	۱۴
الف) $(0, +\infty)$ اکیداً یکنوا (اکیداً صعودی) و $(-\infty, 0)$ اکیداً یکنوا (اکیداً صعودی) ب) خیر، در کل دامنه اکیداً یکنوا نیست	۱۵
$\begin{aligned} P(2) = 0 &\Rightarrow 8 - 2a + b = 0 \\ P(-1) = 3 &\Rightarrow a + b = 4 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} -2a + b = -8 \\ a + b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} a &= 4 \\ b &= 0 \end{aligned}$	۱۶
 $R = [-1, 8]$	۱۷
 اکیداً صعودی $[1, +\infty)$ و $[-1, 0)$ اکیداً نزولی $(-\infty, -1]$	۱۸
$p(2) = 3 \Rightarrow 12 + 2m + 2m + 1 = 3 \Rightarrow 4m = -10 \Rightarrow m = -\frac{5}{2}$ $f(-2) = -\frac{5}{2}(-2)^2 - \left(-\frac{5}{2}\right)(-2) + 3 = -12$	۱۹

راهنمای تصحیح فصل دوم	
۱	الف) درست ب) درست پ) نادرست
۲	الف) ۴ ب) ثابت پ) π و ۳ ت) $b \pm \pi$ ث) $D = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z} \right\}$
راهنمای تصحیح فصل دوم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
۳	$\forall \sin x \cos x - \cos x = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{6}, x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$
۴	$\cos x (\forall \cos x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \forall \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \end{cases}$
۵	$\begin{cases} a + c = 5 \\ - a + c = -1 \end{cases} \Rightarrow c = 2, a = \pm 3$ $T\pi = \frac{T\pi}{ b } \Rightarrow b = \frac{1}{T} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{T}$ $\Rightarrow y = T \sin \frac{x}{T} + 2, y = -T \sin(-\frac{x}{T}) + 2$
۶	$T = 2\pi \quad b = 1 \quad a = 3 \quad a + b = 4$
۷	$\forall \cos^2 x - 1 - \cos x + 1 = 0 \quad \cos x (\forall \cos x - 1) = 0$ $\begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} \end{cases}$
۸	$\forall \sin x \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$ $\begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{12} \\ x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$
۹	$T = \frac{T\pi}{ b } = 2 \Rightarrow b = \pi$ $ a = 2, c = 1 \Rightarrow y = -2 \cos(\pi x) + 1 \text{ یا } y = 2 \cos(\pi x) + 1$

" تنها نوشتن یکی از ضابطه های بالا کافی است. "

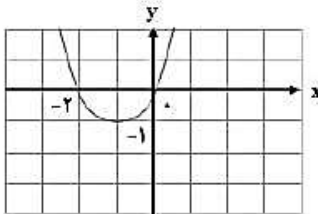
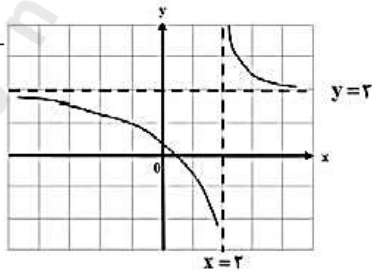
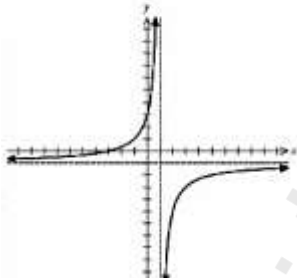
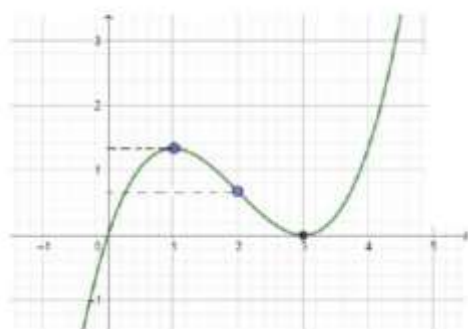
$4 \sin x + 2\sqrt{3} = 0 \Rightarrow \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin x = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ $\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi + \frac{4\pi}{3} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5\pi}{3} \\ x = \frac{4\pi}{3} \end{cases}$	۱۰
راهنمای تصحیح فصل دوم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
$T = 6 \rightarrow \frac{2\pi}{ b } = 6 \rightarrow b = \frac{\pi}{3}$ $\begin{cases} \max = 6 \\ \min = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + c = 6 \\ - a + c = -2 \end{cases} \rightarrow 2c = 4 \rightarrow c = 2 \Rightarrow a = 4$ $y = a \sin bx + c \rightarrow y = -4 \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 2 \quad (\text{ب}) \quad y = +4 \sin\left(-\frac{\pi}{3}x\right) + 2$	۱۱
$\tan 3x = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 3x = k\pi + \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$ $\Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{18}, k \in \mathbb{Z}$	۱۲
راهنمای تصحیح فصل سوم	
الف) درست	
الف) صفر (ب) $m=4$ (پ) $y=\frac{1}{2}$ و $y=-\frac{1}{2}$	۲
الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x+2)}{(x-2)^2} = \frac{+4}{0^+} = +\infty$ ب) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^2}{2} = -\infty$	۳
الف) $\frac{5}{2^+} = +\infty$ ب) $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{(x+3)}{(x+3)^2} = \frac{1}{0^-} = -\infty$	۴
الف) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-1}{0^+} = -\infty$ ب) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^6}{-x^6} = -1$	۵

الف) $\lim_{x \rightarrow (-5)^-} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 + 10x + 25} = \lim_{x \rightarrow -5^-} \frac{(x+5)(x-3)}{(x+5)(x+5)} = \frac{-8}{0^-} = +\infty$	۶
ب) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 4}{-2x^2 + 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{-2x^2} = -\frac{1}{2}$	
الف) $\frac{1-2}{2^- - 2} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$ ب) $\frac{2}{\tan(\frac{\pi}{2})^+} = \frac{2}{-\infty} = 0$ پ) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2}{4x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x}{4} = -\infty$	۷
الف) ۲ ب) $\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty \end{cases}$	۸
راهنمای تصحیح فصل سوم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2 + 1}{2x^2 - 3x} = 2 \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$	۹
الف) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{ax - 3}{(2-x)^2} = \frac{2a - 3}{0^-} = +\infty \Rightarrow 2a - 3 < 0 \Rightarrow a < \frac{3}{2}$	۱۰
ب) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x - 4x^2}{x^2 + 5} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-4x^2}{x^2} = -4 \Rightarrow y = -4$	
$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2[x]}{4-x} = \frac{4}{0^+} = +\infty$ $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2[x]}{4-x} = \frac{6}{0^-} = -\infty$	۱۱
$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x}{x^2} = 0 \Rightarrow y = 0$ مجانب افقی $x^2 + 2 = 0 \Rightarrow x^2 = -2$ فاقد مجانب قائم	۱۲
$f(x) = \frac{1}{x - x } = \begin{cases} \text{تعریف نشده} & x > 0 \\ \frac{1}{2x} & x < 0 \end{cases}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2x} = 0 \Rightarrow x = 0$ مجانب قائم	۱۳

$-x^2 - 3x + 4 = 0 \rightarrow x = 1, x = -4$ $x = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{-x^2 - 3x + 4} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)(-x-4)} = -\frac{2}{5}$ پس قائم نیست $x = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 1}{-x^2 - 3x + 4} = \frac{15}{0} = \infty$ پس $x = -4$ مجانب قائم است. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{4 - 3x - x^2} = -1 \Rightarrow y = -1$ مجانب افقی	۱۴
$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{-x^2}{x^2} = -1 \Rightarrow y = -1$ مجانب افقی $x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 0 \end{cases}$ مجانب قائم نیست مجانب قائم	۱۵
راهنمای تصحیح فصل چهارم	
۱ الف) نادرست ب) نادرست پ) درست ت) نادرست ث) نادرست	
۲ الف) نباشد.	
$f'_+(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{ 2x-4 }{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2(x-2)}{x-2} = 2$ $f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{ 2x-4 }{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2(x-2)}{x-2} = -2$ $\Rightarrow f'_+(2) \neq f'_-(2)$ تابع در این نقطه مشتق پذیر نمی باشد.	۳
راهنمای تصحیح فصل چهارم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
الف) $f'(x) = 5(-6x+1)(-3x^2+x)^4(2x) + (2)(-3x^2+x)^5$ پ) $h'(x) = \frac{-2}{x^2}$ ب) $g'(x) = 5(1+\tan^2 x) + 2x \cos x^2$	۴
الف) $f'(x) = 3(4x^2-5x)^2(8x-5)(\sqrt{x}+1) + \frac{1}{2\sqrt{x}}(4x^2-5x)^3$ ب) $g'(x) = \frac{9(x-x^2)-(1-2x)(9x+1)}{(x-x^2)^2}$ پ) $h'(x) = 6x \cos(3x^2)$	۵
الف) $f'(x) = \frac{4}{2\sqrt{4x}}(2x^2+2) + \sqrt{4x}(6x)$ ب) $g'(x) = 3(-2 \sin 2x)(\cos^2 2x) - \left(-\frac{1}{x^2}\right)$	۶

الف) $f'(x) = 9(15x^2 - 1)(\Delta x^2 - x)^4(\sqrt{2x+1}) + (\frac{2}{2\sqrt{2x+1}})(\Delta x^2 - x)^4$	۷
ب) $g'(x) = \frac{4(1 + \tan^2 x)(2x^2 - 1) - (6x) \times (4 \tan x)}{(2x^2 - 1)^2}$	
الف) $f'(x) = (4x^2 + 2)(\sqrt{x}) + \frac{1}{2\sqrt{x}}(x^2 + 2x)$	۸
ب) $g'(x) = 3(1 + \tan^2 x) - 6 \sin^2 2x \cos 2x$	
الف) $f'(x) = \frac{\Delta(1 + \tan^2 x)(1 - \sin x) - (-\cos x)(\Delta \tan x)}{(1 - \sin x)^2}$	۹
ب) $g'(x) = -7 \cos^6(x^2) \times 2x \times \sin(x^2)$	
ب) $h'(x) = 6 \times 3 \times (3x + 5)^5$	
$f'(t) = 3t^2 - 1 = 2 \Rightarrow 3t^2 = 3 \Rightarrow t = \pm 1 \Rightarrow t = 1$	۱۰
تابع در $x = 1$ پیوسته است. $f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + 1 - 2}{x - 1} = 2$, $f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x - 1 - 2}{x - 1} = 3$ $f'_+(1) \neq f'_-(1)$ پس تابع در $x = 1$ مشتق پذیر نمی باشد.	۱۱
الف) b ب) d پ) e	۱۲
الف) $\frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = \frac{18 - 3}{3} = 5$	۱۳
ب) $f'(t) = 4t - 1 \Rightarrow f'(4) = 15$	
راهنمای تصحیح فصل چهارم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
$f'(\infty) = m = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x} - \infty}{x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} = +\infty$, $A(\infty, \infty)$ معادله مماس قائم: $x = \infty$	۱۴
گزینه ت صحیح است. مشتق سهمی، تابع خطی (غیر ثابت) است. چون طول نقطه مینیمم، منفی است پس f' محور x را در ناحیه $x < 0$ قطع می کند.	۱۵
$m'(t) = \frac{1}{2\sqrt{t}} + 2$ $\frac{10 - \infty}{4 - \infty} = \frac{5}{2}$ $\frac{1}{2\sqrt{t}} + 2 = \frac{5}{2} \Rightarrow \sqrt{t} = 1 \Rightarrow t = 1$	۱۶
تابع پیوسته است $f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2x^2 - 3 + 1}{x - 1} = 4$ $f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x - 4 + 1}{x - 1} = 3$ $\Rightarrow f'_+(1) \neq f'_-(1)$ در نقطه $x = 1$ مشتق ناپذیر است	۱۷

$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x+h} - \sqrt{x})(\sqrt{x+h} + \sqrt{x})}{h(\sqrt{x+h} + \sqrt{x})} =$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x+h-x}{h(\sqrt{x+h} + \sqrt{x})} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{(\sqrt{x+h} + \sqrt{x})} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	۱۸
$f'(x) = -2 \sin 2x \Rightarrow f''(x) = -2 \cos 2x$ $f''\left(\frac{\pi}{4}\right) = -2 \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2 \cdot 0 = 0$	۱۹
$f'(t) = \frac{-120}{t^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{-120}{4} = -30$ $\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(6) - f(4)}{6 - 4} = \frac{\left(\frac{120}{6} + 5\right) - \left(\frac{120}{4} + 5\right)}{6 - 4} = \frac{25 - 35}{2} = -5 \Rightarrow -30 - 5 = -35$	۲۰
$m_D > m_A \quad \text{ت} \quad C \quad \text{پ} \quad B \quad \text{ب} \quad E \quad \text{الف}$	۲۱
$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-2}}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{\sqrt{(x-2)^2}} = +\infty$	۲۲
$\text{الف) } \frac{f(0) - f(-2)}{0 + 2} = \frac{-3 + 2}{2} = -\frac{1}{2}$ $\text{ب) } f'(x) = \frac{-3x^2 + 12x + 6}{(x^2 + 2)^2} \Rightarrow f'(-1) = -1$	۲۳
$f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x+1-2}{x-1} = 1$ $f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 + x - 2}{x-1} = 2$ $f'_+(1) \neq f'_-(1)$ در نتیجه تابع در $x=1$ مشتق پذیر نیست.	۲۴
راهنمای تصحیح فصل چهارم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک	
$(f+g)'(4) = f'(4) + g'(4) = (6(4)^2) + \frac{1}{2\sqrt{4}} = 96 + \frac{1}{4}$ $f'(1)g(1) + g'(1)f(1) = (6)(1) + \left(\frac{1}{2}\right)(2) = 6 + \frac{3}{2}$ $(f+g)'(4) + (f \times g)'(1) = 96 + \frac{1}{4} + 6 + \frac{3}{2} = \frac{415}{4}$	۲۵
$\frac{f(4) - f(-1)}{4 - (-1)} = \frac{3 - 2}{5} = \frac{1}{5}$	۲۶
راهنمای تصحیح فصل پنجم	
$\text{الف) نادرست} \quad \text{ب) نادرست}$	۱
$\text{الف) بالا} \quad \text{ب) ماکزیمم نسبی}$	۲

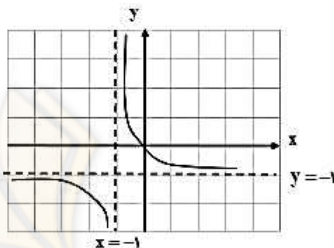
	۳ اکیداً صعودی $[-1, +\infty)$ اکیداً نزولی $(-\infty, -1]$																														
$\begin{cases} f(-1) = -a + b + 2 = 1 \Rightarrow -a + b = -1 \\ f''(-1) = 0 \Rightarrow -6a + 2b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{-1}{2}, b = \frac{-3}{2}$	۴																														
الف) ۸ ب) -۴ پ) ۴ ت) ۲	۵																														
$x = 2$ مجانب قائم $y = 2$ مجانب افقی $y' = \frac{-3}{(x-2)^2} < 0$ <table border="1" data-bbox="606 616 1016 878"> <tr> <td>x</td> <td>$-\infty$</td> <td>۲</td> <td>$+\infty$</td> </tr> <tr> <td>y'</td> <td>-</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>۲ ↗</td> <td>$+\infty$ $-\infty$</td> <td>۲ ↘</td> </tr> </table> 	x	$-\infty$	۲	$+\infty$	y'	-		-	y	۲ ↗	$+\infty$ $-\infty$	۲ ↘	۶																		
x	$-\infty$	۲	$+\infty$																												
y'	-		-																												
y	۲ ↗	$+\infty$ $-\infty$	۲ ↘																												
$y = -1$ مجانب افقی $x = 1$ مجانب قائم <table border="1" data-bbox="106 1120 582 1283"> <tr> <td>x</td> <td>$-\infty$</td> <td>۱</td> <td>$+\infty$</td> </tr> <tr> <td>f'</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>-1 ↗</td> <td>$+\infty$ $-\infty$</td> <td>-1 ↘</td> </tr> </table> $f'(x) = \frac{4}{(1-x)^2}$ نقطه بحرانی ندارد 	x	$-\infty$	۱	$+\infty$	f'	+		+	f	-1 ↗	$+\infty$ $-\infty$	-1 ↘	۷																		
x	$-\infty$	۱	$+\infty$																												
f'	+		+																												
f	-1 ↗	$+\infty$ $-\infty$	-1 ↘																												
راهنمای تصحیح فصل پنجم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک																															
$f'(x) = x^2 - 4x + 3$ $f''(x) = 2x - 4$ <table border="1" data-bbox="138 1762 729 2089"> <tr> <td>x</td> <td>$-\infty$</td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۳</td> <td>$+\infty$</td> </tr> <tr> <td>$f'(x)$</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$f''(x)$</td> <td>⌒</td> <td>⌒</td> <td>⌒</td> <td>⌒</td> <td>⌒</td> </tr> <tr> <td>$f(x)$</td> <td>$-\infty$ ↗</td> <td>$\frac{4}{3}$</td> <td>$\frac{2}{3}$</td> <td>$\frac{1}{3}$</td> <td>$+\infty$ ↗</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Max نسبی</td> <td>نقطه عطف</td> <td>Min نسبی</td> <td></td> </tr> </table> 	x	$-\infty$	۱	۲	۳	$+\infty$	$f'(x)$	+	+	-	-	+	$f''(x)$	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒	$f(x)$	$-\infty$ ↗	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$ ↗			Max نسبی	نقطه عطف	Min نسبی		۸
x	$-\infty$	۱	۲	۳	$+\infty$																										
$f'(x)$	+	+	-	-	+																										
$f''(x)$	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒																										
$f(x)$	$-\infty$ ↗	$\frac{4}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$ ↗																										
		Max نسبی	نقطه عطف	Min نسبی																											

$x = -1$ مجانب قائم

$y = -1$ مجانب افقی

$y' = \frac{-1}{(x+1)^2} < 0$

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
y'	$-$		$-$
y	-1	$+\infty$	-1



۹

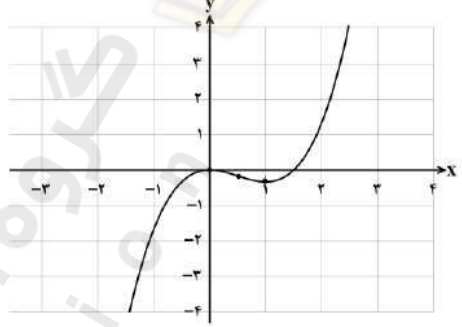
$D_f = \mathbb{R}$

$f'(x) = 2x^2 - 2x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$

$f''(x) = 4x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

x	$-\infty$	0	$\frac{1}{2}$	1	$+\infty$
f'	$+$	$+$	$-$	$-$	$+$
f''	$-$	$-$	$+$	$+$	$+$
f		$\nearrow$	$\searrow$	$\searrow$	$\nearrow$

max
 $-\frac{1}{6}$
min
 $-\frac{1}{4}$



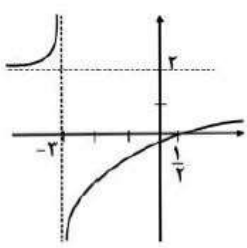
۱۰

$y' = \frac{2(x+3) - 1(2x-1)}{(x+3)^2} = \frac{7}{(x+3)^2} > 0$ اکیداً صعودی

$x = -3$ مجانب قائم

$y = 2$ مجانب افقی

x	$-\infty$	-3	$+\infty$
y'	$+$		$+$
y	2	$+\infty$	2



۱۱

$f(1) = 2 \Rightarrow a - b = 1$

$\begin{cases} f'(x) = 3x^2 + a \\ f'(1) = 0 \end{cases} \Rightarrow 3 + a = 0 \Rightarrow a = -3, b = -4$

۱۲

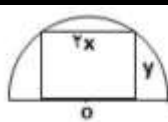
راهنمای تصحیح فصل پنجم حسابان ۲ رشته ریاضی و فیزیک

$f'(x) = 3x^2 - 3 \Rightarrow f''(x) = 6x = 0 \Rightarrow x = 0$

نقطه $(0, 1)$ نقطه عطف تابع است.

x	$-\infty$	0	$+\infty$
f'	$-$	$+$	
f	$\cap$	$\cup$	

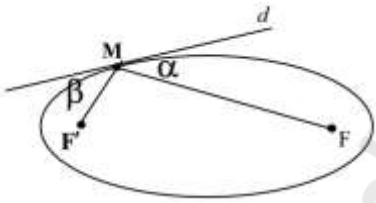
۱۳

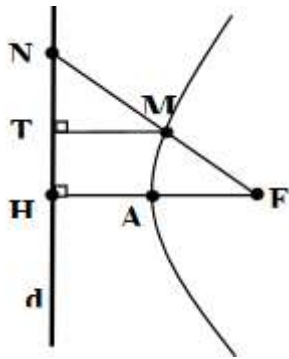
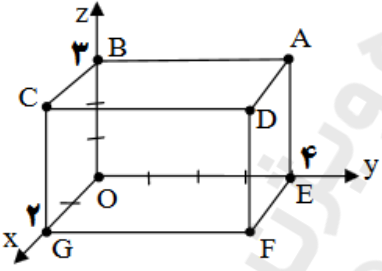
$y^2 = 16 - x^2 \Rightarrow S(x) = 2x(\sqrt{16 - x^2})$ $S'(x) = \frac{32 - 4x^2}{\sqrt{16 - x^2}} = 0 \quad x = \sqrt{4}, y = \sqrt{4}$ طول $2\sqrt{4}$ ، عرض $\sqrt{4}$		۱۴												
$cx + d = 0 \Rightarrow d = -2c \quad (-1, 0) \Rightarrow \frac{-a + b}{-c + d} = 0 \Rightarrow a = b$ $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax}{cx} = 1 \Rightarrow a = c \quad f(x) = \frac{x + 1}{x - 2}$		۱۵												
d مینیمم مطلق c ماکزیمم مطلق c ماکزیمم نسبی b مینیمم نسبی		۱۶												
$f(0) = 1 \Rightarrow c = 1$ $f(2) = -3 \Rightarrow 4a + 4b + 1 = -3 \Rightarrow 4a + 4b = -4 \Rightarrow a = 1, b = -3$ $f''(x) = 6ax + 2b \Rightarrow f''(1) = 0 \Rightarrow 6a + 2b = 0$		۱۷												
$f'(x) = 2x^2 + 2x = 0 \Rightarrow 2x(x + 1) = 0$ $\Rightarrow x^2 = -1$ غیر قابل قبول ، $x = 0$ اکیدا صعودی $[0, +\infty)$ ، اکیدا نزولی $(-\infty, 0]$	<table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>0</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>f'</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>f</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x	$-\infty$	0	$+\infty$	f'	-	0	+	f				۱۸
x	$-\infty$	0	$+\infty$											
f'	-	0	+											
f														
$f'(x) = 5x^2 - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = +1 \\ x = -1 \end{cases}$ غیر قابل قبول $f(1) = -4$ مینیمم مطلق $f(0) = 0$ $f(2) = 22$ ماکزیمم مطلق		۱۹												
$f'(x) = \frac{-3}{(x-1)^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{6}{(x-1)^3}$ <table><tr><td>x</td><td>$-\infty$</td><td>1</td><td>$+\infty$</td></tr><tr><td>f''</td><td>-</td><td>0</td><td>+</td></tr><tr><td>f</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x	$-\infty$	1	$+\infty$	f''	-	0	+	f				نقطه عطف وجود ندارد	۲۰
x	$-\infty$	1	$+\infty$											
f''	-	0	+											
f														
$y' = 3x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x = 0$ ، $x = 4 \notin [-2, 3]$ غ ق ق $f(-2) = -32$ ، $f(0) = 0$ ، $f(3) = -27$ مینیمم مطلق $= -32$ $= 0$ ماکزیمم مطلق		۲۱												
$f(x) = x^2 + ax^2 + bx \quad f(1) = -11 \Rightarrow 1 + a + b = -11$ $f''(1) = 0 \Rightarrow 6(1) + 2a = 0 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow b = -9$		۲۲												
$x^2 - 8 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow (2, 0) \quad f'(x) = 3x^2 \Rightarrow m = f'(2) = 12$ ، $y = 0 = 12(x - 2) \Rightarrow y = 12x - 24$		۲۳												

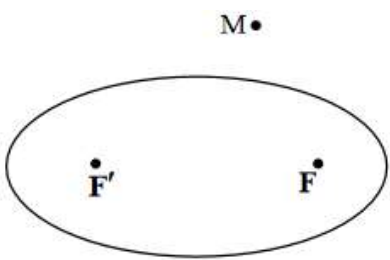
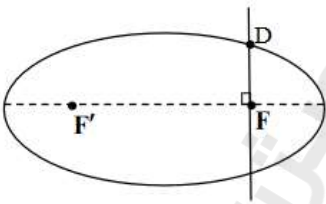
ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل اول
۱	عبارت های زیر را کامل کنید. الف) اگر ماتریس $\begin{bmatrix} r & m-1 \\ & 1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس همانی باشد حاصل $m+r$ برابر با ----- است. (خرداد ۱۴۰۱) ب) اگر دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2x-1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ مساوی باشند، آنگاه مقدار x برابر با ---- است. (شهریور ۱۴۰۱) پ) اگر در ماتریس قطری تمام درایه های روی قطر اصلی با هم برابر باشند آن را ماتریس ----- می نامند. (شهریور ۱۴۰۲) ت) اگر $A = \begin{bmatrix} -\sin \theta & \cos \theta \\ \cos \theta & \sin \theta \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه دترمینان ماتریس A برابر ----- است. (شهریور ۱۴۰۲) ث) در پاتریس قطری $A = \begin{bmatrix} -3 & & \\ 2k-1 & & \\ & & 2 \end{bmatrix}$ مقدار k برابر ----- است. (دی ۱۴۰۲)		
۲	درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. الف) اگر A یک ماتریس 3×3 و $ A = 5$ باشد آنگاه $ 2A = 40$ است. (خرداد ۱۴۰۱) ب) در دستگاه $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ ، اگر $\frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \frac{a}{a'}$ آنگاه دستگاه بی شمار جواب دارد. (شهریور ۱۴۰۱) پ) هر ماتریس مربعی وارون پذیر است. (شهریور ۱۴۰۲) ت) اگر $A_{n \times n}$ ماتریس دلخواه و I_n ماتریس همانی و $A^2 - A = I$ باشد، وارون ماتریس A ، برابر $(I - A)$ است. (دی ۱۴۰۲)		
۳	اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & a \\ b & -1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ مقادیر a و b را طوری به دست آورید که $A \times B$ ماتریس قطری باشد. (خرداد ۱۴۰۱)		
۴	ماتریس A مربعی مرتبه سه به صورت $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ که $a_{ij} = \begin{cases} i+j & i=j \\ j & i>j \\ 0 & i<j \end{cases}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$ باشد. (خرداد ۱۴۰۱) الف) ماتریس A را به صورت آرایش مستطیلی بنویسید ب) دترمینان ماتریس B را محاسبه کنید.		
۵	دستگاه $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 7x + 4y = 15 \end{cases}$ را با استفاده از ماتریس وارون حل کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۶	اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & m+1 \\ 2n+4 & 5 \end{bmatrix}$ یک ماتریس قطری باشد با محاسبه m و n و ماتریس $A+I$ را بیابید. (I ماتریس همانی مرتبه دو است). (شهریور ۱۴۰۱)		
۷	اگر دو ماتریس مربعی A و B به صورت $A = [3i - 2j]_{3 \times 3}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشند. (شهریور ۱۴۰۱) الف) ماتریس A را به صورت آرایش مستطیلی بنویسید. ب) ماتریس B^2 را محاسبه کنید.		
۸	اگر A و B دو ماتریس مربعی مرتبه ۳ و تعویض پذیر باشند ثابت کنید: $(A-B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ (شهریور ۱۴۰۱)		

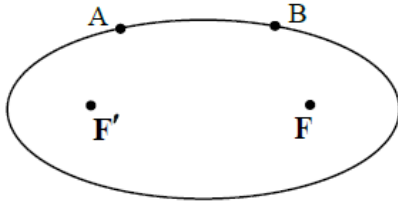
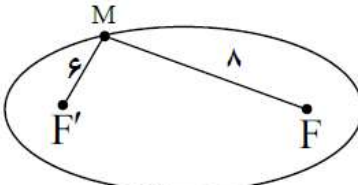
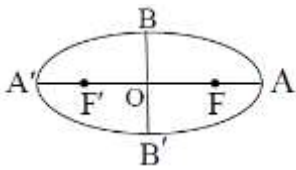
ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل اول
۹	اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ ماتریس باشد، وارون ماتریس $A - 2I$ را بیابید. (ماتریس همانی مرتبه دو است). (شهریور ۱۴۰۱)		
۱۰	اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ باشد. حاصل $\ A\ $ را بیابید. (شهریور ۱۴۰۱)		
۱۱	اگر $A = \begin{bmatrix} m & 0 \\ m-2 & n \end{bmatrix}$ ماتریسی اسکالر باشد مقادیر m و n را بیابید. (دی ۱۴۰۱)		
۱۲	اگر $b_{ij} = \begin{cases} i+1 & i=j \\ j-2 & i < j \\ 1 & i > j \end{cases}$ ، $B = [B_{ij}]_{3 \times 3}$ ماتریس B را به صورت آرایش مستطیلی بنویسید. (دی ۱۴۰۱)		
۱۳	ماتریس $(B^2 + 2I)$ را محاسبه کنید. (ماتریس همانی مرتبه سه است). (دی ۱۴۰۱)		
۱۴	اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ نشان دهید: (دی ۱۴۰۱)	$(5A)^{-1} = \frac{1}{5} A^{-1}$	
۱۵	با استفاده از ویژگی های ضرب ماتریس ها و ماتریس همانی I درستی رابطه زیر را ثابت کنید: (دی ۱۴۰۱) $(A - 3I)^2 = A^2 - 6A + 9I$		
۱۶	اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 2 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، حاصل $ -\frac{1}{2} A^6 $ را به دست آورید. (دی ۱۴۰۱)		
۱۷	ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} X+1 & Y+2 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$ را در نظر بگیرید. اگر $A+B = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 8 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، آن گاه مقادیر X و Y را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۸	ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} 1 & i=j \\ i & i \neq j \end{cases}$ معرف شده است، مقدار k را طوری پیدا کنید که رابطه $ kA = 625$ برقرار باشد. (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۹	در تساوی ماتریسی $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ ، ماتریس A را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۲)		

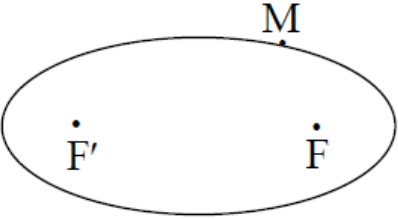
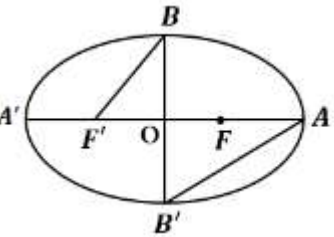
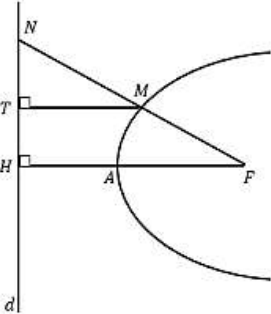
۲۰	اگر $A = \begin{bmatrix} A & 0 & 1 \\ 1 & A & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشد ، مقدار $ A $ را بیابید. (خرداد ۱۴۰۲)
ردیف	هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک فصل اول
۲۱	ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} i^2 - j & i > j \\ i + j & i \leq j \end{cases}$ داده شده است. ماتریس A^{-1} را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۲	در تساوی $0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 1 \end{bmatrix}$ ، مقدار x را بیابید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۳	اگر $3A = \begin{bmatrix} A & -5 \\ 1 & 4 A \end{bmatrix}$ باشد ، مقدار $ A^{-1} $ را محاسبه کنید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۴	مقدار m را طوری بیابید که دستگاه $\begin{cases} mx + 9y = m + 1 \\ 4x + my = -4 \end{cases}$ جواب نداشته باشد. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۵	ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ که $a_{ij} = \begin{cases} j - 1 & i > j \\ i^2 - j & i = j \\ 1 - i & i < j \end{cases}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ مفروض اند . (دی ۱۴۰۲) الف) حاصل $A \times B$ را به دست آورید. ب) دترمینان ماتریس B را به دست آورید. (با روش دلخواه)
۲۶	دستگاه $\begin{cases} 3x - 4y = 1 \\ 2y - x = 1 \end{cases}$ را با استفاده از ماتریس وارون حل کنید. (دی ۱۴۰۲)
۲۷	اگر A ماتریسی 3×3 باشد و $ A = -2$ ، حاصل $ 2A + A^{-1} ^3$ را محاسبه کنید. (دی ۱۴۰۲)
۲۸	اگر $A = \begin{bmatrix} 2x - y & 5 \\ z & 4 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & 2x + y \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ و $A = B$ باشند. حاصل $x^2 - 2y + z$ را به دست آورید. (دی ۱۴۰۲)

ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۱	عبارت های زیر را کامل کنید. الف) اگر در بیضی خروج از مرکز به عدد صفر نزدیک شود کشیدگی بیضی به ----- نزدیک تر می شود. (خرداد ۱۴۰۱) ب) نقطه $A(1, -2)$ در ----- دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 2y = 0$ قرار دارد. (خرداد ۱۴۰۱) پ) اگر صفحه P بر محور سطح مخروطی عمود نباشد و با مولد موازی نباشد و فقط یکی از دو نیمه سطح مخروطی را قطع کند. در این صورت فصل مشترک صفحه P و سطح مخروطی یک ----- است. (شهریور ۱۴۰۱) ت) مکان هندسی مرکز همه دایره های با شعاع ثابت یک، که بر دایره $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 16$ مماس خارج باشند، دایره ای به مرکز $O(1, -2)$ و شعاع ----- است. (دی ۱۴۰۱) ث) مکان هندسی نقاطی که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله اند، ----- آن زاویه است. (خرداد ۱۴۰۲) ج) اگر صفحه ای بر محور سطح مخروطی عمود نباشد و با مولد آن موازی نباشد و از راس عبور نکند. آن گاه سطح مقطع حاصل یک ----- است. (شهریور ۱۴۰۲) د) هرگاه صفحه ای شامل محور یک سطح مخروطی، آن را برش دهد، فصل مشترک حاصل ----- است. (دی ۱۴۰۲)		
۲	درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. الف) اگر صفحه P به گونه ای باشد که هر دو تکه بالایی و پایینی سطح مخروطی را قطع کند و شامل محور نباشد، در این صورت فصل مشترک صفحه P و سطح مخروطی یک هذلولی است. (خرداد ۱۴۰۱) ب) در شکل روبرو اگر خط d در نقطه M بر بیضی مماس باشد. زاویه $\widehat{FMF'} = 50^\circ$ باشد آنگاه اندازه زاویه $\alpha = 60^\circ = \beta$ است. (خرداد ۱۴۰۱)  پ) سهمی، مکان هندسی نقاطی از یک صفحه است که از یک خط ثابت در آن صفحه و یک نقطه ثابت غیر واقع بر آن خط در آن صفحه به یک فاصله باشد. (شهریور ۱۴۰۱) ت) هرگاه دو خط d و l موازی باشند از دوران d حول l سطحی ایجاد می شود. اگر صفحه p بر خط l عمود باشد، سطح مقطع صفحه p و سطح ایجاد شده بیضی است. (دی ۱۴۰۱) ث) بیضی مکان هندسی نقاطی از یک صفحه است از یک خط ثابت در آن صفحه و از یک نقطه ثابت غیر واقع بر آن خط در آن صفحه به یک فاصله باشد. (خرداد ۱۴۰۲) ج) در هر سهمی، هر شعاع نوری که از کانون آن به بدنه سهمی بتابد، بازتاب آن موازی با محور سهمی باز خواهد گشت. (شهریور ۱۴۰۲) د) مکان هندسی مرکز همه دایره های با شعاع ثابت r که بر دایره $C(O, r)$ در صفحه این دایره مماس خارج هستند، دایره $C'(O, 2r)$ است. (دی ۱۴۰۲)		
۳	نقاط A, B و C در صفحه مفروض اند. نقطه ای بیابید که از A و B به یک فاصله و از C به فاصله ۳ سانتی متر باشد (بحث کنید).		

۴	معادله دایره ای را بنویسید که مرکز آن نقطه $O(1,-1)$ و بر خط $3x-4y+3=0$ مماس باشد. (خرداد ۱۴۰۱)
ردیف	هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک فصل دوم
۵	در یک بیضی افقی به مرکز مبدا مختصات طول قطرهای برابر ۱۰ و ۶ است. (خرداد ۱۴۰۱) الف) خروج از مرکز بیضی را بیابید ب) مختصات کانون ها (F', F)، مختصات دوسر قطر بزرگ (A', A) و دوسر قطر کوچک (B', B) را به دست آورید. پ) بیضی را روی محور مختصات رسم کنید.
۶	الف) معادله متعارف و فاصله کانونی سهمی به معادله $y^2-2y-8x+9=0$ را بیابید. (خرداد ۱۴۰۱) ب) مختصات راس، کانون و معادله خط هادی سهمی را به دست آورید.
۷	در شکل روبرو سهمی با رأس A و کانون F و خط هادی d رسم شده است. از کانون F به نقطه دلخواه M روی سهمی وصل کرده و امتداد داده ایم تا خط d را در N قطع کند و از نقطه M را بر d عمود کرده ایم. (خرداد ۱۴۰۱) ثابت کنید: $\frac{FN}{FA} = \frac{2NT}{TH}$ 
۸	شکل کلی (نمودار) مربوط به رابطه $2 \leq y \leq x^2$ را رسم کنید. (خرداد ۱۴۰۱)
۹	با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) نام وجه از شکل که معادله آن به صورت زیر مشخص شده را بنویسید. ب) معادلات مربوط به پاره خط AD (یال) را بنویسید. $x=2, 0 \leq y \leq 4, 0 \leq z \leq 3$ پ) مختصات نقطه D را بنویسید.  ت) معادله صفحه ای را بنویسید که موازی با صفحه XOZ باشد و مکعب مستطیل را نصف کند.
۱۰	دو نقطه A و B و خط d که شامل هیچ یک نیست در صفحه مفروض اند. نقطه ای بیابید که از A و B به یک فاصله بوده و از خط d به فاصله ۳ سانتی متر باشد. (شهریور ۱۴۰۱)
۱۱	الف) حدود a را طوری به دست آورید که $x^2+y^2-6x+7y+a=0$ معادله یک دایره باشد. (شهریور ۱۴۰۱) ب) وضعیت خط $x+y=1$ و دایره $x^2+y^2-2x-2y-2=0$ را نسبت به هم مشخص کنید.

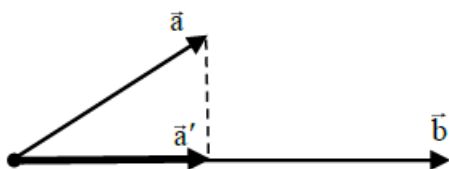
۱۲	اگر M نقطه ای بیرون بیضی باشد، ثابت کنید مجموع فواصل نقطه M از کانونهای F و F' بزرگتر از طول قطر بزرگ بیضی است. (شهریور ۱۴۰۱) 
ردیف	هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک فصل دوم
۱۳	اگر در یک بیضی طول AA' (قطر بزرگ) برابر با ۱۶ و خروج از مرکز $\frac{3}{4}$ باشد. فاصله راس A تا نزدیکترین کانون را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۱)
۱۴	الف) معادله سهمی را بنویسید که $A(2,3)$ راس آن بوده و معادله خط هادی آن $x=3$ باشد. (شهریور ۱۴۰۱) ب) مختصات کانون سهمی را بیابید. پ) مختصات نقطه برخورد سهمی با محور طولها را حساب کنید.
۱۵	معادله دایره ای را بنویسید که $O(2, -1)$ مرکز آن بوده و از خط $3x - 4y + 10 = 0$ و تری به طول ۶ جدا کند. (دی ۱۴۰۱)
۱۶	در دایره به معادله ضمنی $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ با استفاده از روش مربع کامل، ثابت کنید شعاع دایره برابر با $r = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2}$ است. (دی ۱۴۰۱)
۱۷	در یک بیضی مختصات کانونها $F(4,0)$ و $F'(-2,0)$ و طول قطر بزرگ برابر با ۱۰ است. اگر نقطه $P(1,m)$ روی این بیضی قرار داشته باشد مقدار m را بیابید. (دی ۱۴۰۱)
۱۸	بیضی با قطر بزرگ $2a$، قطر کوچک $2b$ و کانون های F و F' مطابق شکل روبه رو مفروض است. اگر خطی در کانون F بر قطر کانونی عمود باشد و بیضی را در نقطه D قطع کند ثابت کنید: (دی ۱۴۰۱) $DF = \frac{b^2}{a}$ 
۱۹	معادله سهمی را بنویسید که $F(-3,2)$ مختصات کانون و معادله خط هادی آن $x=1$ باشد. (دی ۱۴۰۱)
۲۰	مختصات نقاط برخورد سهمی $y^2 + 7x + 5 = 0$ و دایره $x^2 + y^2 = 25$ را به دست آورید. (دی ۱۴۰۱)
۲۱	معادله دایره ای را بنویسید که $O(1,0)$ مرکز آن بوده و بر خط $x = -3$ مماس باشد. (خرداد ۱۴۰۲)
۲۲	مقدار C را چنان بیابید که دایره $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ بر دایره $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 2$ مماس بیرون باشد. (خرداد ۱۴۰۲)

	در شکل روبه رو دو نقطه A و B روی بیضی با کانونهای F و F' قرار دارند. اگر $AF' = BF'$ و همچنین AF و BF' یکدیگر را درون بیضی در نقطه ای مانند M قطع کنند، نشان دهید: مثلث FMF' متساوی الساقین است و M روی قطر کوچک بیضی قرار دارد. (خرداد ۱۴۰۲)	۲۳
فصل دوم	رشته ریاضی فیزیک	هندسه ۳
	در شکل روبه رو نقطه M روی بیضی با کانونهای F و F' قرار دارد، به طوری که $MF = 8$ و $MF' = 6$. اگر خروج از مرکز بیضی $\frac{1}{7}$ باشد. اندازه نصف قطر کوچک بیضی را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۲)	۲۴
سهمی با رأس $A(1,2)$ و کانون $F(1,-2)$ مفروض است. معادله سهمی و خط هادی آن را بنویسید. (خرداد ۱۴۰۲)		۲۵
اگر اندازه گودی (عمق) یک دیش مخابراتی دو برابر شود، فاصله کانونی این دیش چه تغییری می کند؟ (با ارائه راه حل) (خرداد ۱۴۰۲)		۲۶
نقاط A، B، C و D در صفحه مفروض اند. نقطه ای در این صفحه بیابید که از A و B به یک فاصله و از C و D نیز به یک فاصله باشد. (بحث کنید) (شهریور ۱۴۰۲)		۲۷
معادله دایره ای را بنویسید که مرکز آن $O(0,1)$ بوده و روی خط $3x+4y+6=0$ و تری به طول $2\sqrt{5}$ جدا کند. سپس محل تلاقی آن دایره با محور yها را بیابید. (شهریور ۱۴۰۲)		۲۸
وضعیت دو دایره به معادلات $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 1$ و $x^2 + y^2 + 6x + 2y - 6 = 0$ را نسبت به هم تعیین کنید. (با ارائه راه حل) (شهریور ۱۴۰۲)		۲۹
در یک بیضی با کانونهای F و F'، طول قطر کوچک نصف طول قطر بزرگ است. اندازه زاویه $\widehat{FBF'}$ را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲) 		۳۰
معادله سهمی با کانون $F(1,2)$ و خط هادی $x = -3$ را بنویسید. (شهریور ۱۴۰۲)		۳۱

	در شکل مقابل نقطه M روی بیضی با کانون های F و F' مشخص شده است. خط d را به گونه ای رسم کنید که در نقطه M بر بیضی مماس باشد و سپس از نقطه F' خطی موازی با MF رسم کنید تا خط d را در نقطه ای مانند N قطع کند ثابت کنید $NF' = MF'$ (شهریور ۱۴۰۲)	۳۲
فصل دوم	رشته ریاضی فیزیک	هندسه ۳
نقطه ی A و خط d در صفحه مفروض اند. نقطه ای بیابید که از A به فاصله ی ۳ سانتیمتر و از d به فاصله ی ۴ سانتیمتر باشد. (در مورد حالت های مختلف جواب بحث کنید). (دی ۱۴۰۲)		۳۳
معادله ی دایره ای را بنویسید که مرکز آن $O(0,1)$ بوده و با دایره $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16$ مماس داخل باشد. (دی ۱۴۰۲)		۳۴
وضعیت خط $x + y = 3$ و دایره $x^2 + y^2 - 2y - 3 = 0$ را تعیین کنید. (دی ۱۴۰۲)		۳۵
در بیضی زیر، خروج از مرکز برابر $\frac{4}{5}$ است نسبت مساحت مثلث OBF' به مساحت مثلث OAB' را بیابید. (دی ۱۴۰۲) 		۳۶
در شکل زیر، سهمی با راس A و کانون F و خط هادی d رسم شده است. از F به نقطه دلخواه M روی سهمی وصل کرده و امتداد داده ایم تا d را در نقطه N قطع کند و از نقطه M، MT را بر d عمود کرده ایم. ثابت کنید: $\frac{FN}{FA} = \frac{2NT}{TH}$ (دی ۱۴۰۲) 		۳۷

ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم
۱	عبارت های زیر را کامل کنید. الف) اگر سه بردار $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ در یک صفحه باشند آنگاه حجم متوازی السطوح بنا شده توسط سه بردار برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۱) ب) در فضای سه بعدی، نمودار مربوط به معادلات $\begin{cases} x = 0 \\ z = 0 \end{cases}$ ، معادله محور ----- است. (شهریور ۱۴۰۱) ت) معادله صفحه ای که بر محور Z ها در نقطه به مختصات $A=(0,0,3)$ عمود باشد، به صورت ----- است. (دی ۱۴۰۱) ث) در فضای سه بعدی، نمودار مربوط به معادلات $\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$ خطی موازی محور ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) ج) حاصل $\vec{j} \cdot ((\vec{i} \times \vec{k}) \times \vec{i})$ برابر ----- است. (شهریور ۱۴۰۲) د) حجم متوازی السطوحی که روی بردارهای واحد $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و $\vec{k}$ بنا می شود، برابر ----- است. (دی ۱۴۰۲)		
۲	درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. سپس شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید. الف) برای دو بردار واحد $\vec{i}$ و $\vec{j}$ حاصل ضرب خارجی $\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}$ است. (خرداد ۱۴۰۱) ب) اگر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ دو بردار دلخواه r ، عدد حقیقی و $\vec{r}\vec{a}\vec{b} = r \vec{a} \vec{b} $ آنگاه $ \vec{b} = \vec{a} $ (شهریور ۱۴۰۱) پ) حاصل عبارت $\vec{i} \cdot (\vec{j} \times \vec{i})$ برابر صفر است. (خرداد ۱۴۰۲) ت) نقطه $(-2, 3, -1)$ در ناحیه ششم مختصاتی قرار دارد. (شهریور ۱۴۰۲) ث) بردار $\vec{a} = (\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}, 0)$ ، یک بردار یکه است. (دی ۱۴۰۲)		
۳	گزینه مناسب را انتخاب کنید. (خرداد ۱۴۰۲) الف) زاویه بین بردارهای غیر صفر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ برابر θ است. در کدامیک از موارد زیر حاصل ضرب داخلی آنها بیشترین مقدار را دارد. $\theta = 0$ (۱) $\theta = \frac{2\pi}{3}$ (۲) $\theta = \frac{\pi}{2}$ (۳) $\theta = \frac{\pi}{3}$ (۴) ب) کدامیک از بردارهای زیر بر راستای دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود نیست. (۱) $\sqrt{3}\vec{a} \times (-\frac{\sqrt{3}}{3}\vec{b})$ (۲) $\vec{a} \times \vec{b}$ (۳) $2\vec{a} + 3\vec{b}$ (۴) $\vec{b} \times \frac{\sqrt{2}}{5}\vec{a}$		
۴	سه بردار $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{b} = \vec{i} + \vec{k}$ و $\vec{c} = (0, 2, 1)$ در نظر بگیرید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ برابر با θ باشد $\cos \theta$ را بیابید. ب) تصویر قائم بردار $\vec{a}$ بر $\vec{c}$ را بدست آورید.		
۵	دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ مفروض اند به طوری که $ \vec{a} = 6$ و $ \vec{b} = 4$ و زاویه بین آنها 30° درجه است مقدار عبارت $ \vec{a} \times \vec{b} $ را محاسبه کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۶	اگر $A = (2, -1, 3)$ و $B = (3, 1, 4)$ و $C = (-1, 1, 0)$ سه رأس مثلث ABC باشند مساحت مثلث ABC را با استفاده از ضرب خارجی بردارها به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۱)		
۷	برای دو بردار غیر صفر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ثابت کنید دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمودند اگر و فقط اگر $\vec{b} = 0$ یا $\vec{a} = 0$. (خرداد ۱۴۰۱)		
ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم

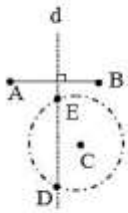
۸	شکل کلی (نمودار) مربوط به رابطه $-1 < x \leq 2$ را $y=x^2$ در فضای دو بعدی رسم کنید. (شهریور ۱۴۰۱)
۹	طول بردار $\vec{a} = (0, -3, 4)$ را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۱)
۱۰	مقدار m را چنان بیابید که دو بردار $\vec{a} = (2, m, -1)$ و $\vec{b} = (1, 3, 2)$ بر هم عمود باشند. (شهریور ۱۴۰۱)
۱۱	اگر $ \vec{a} = 3$ و $ \vec{b} = 5$ و حاصل ضرب داخلی دو بردار ۱۰ باشد، مساحت مثلثی که توسط دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ تولید می شود چقدر است؟ (شهریور ۱۴۰۱)
۱۲	حجم متوازی السطوحی را به دست آورید که توسط سه بردار $\vec{a} = (1, 0, -1)$ و $\vec{b} = (0, 2, 2)$ و $\vec{c} = (2, -3, 0)$ تولید می شود. (شهریور ۱۴۰۱)
۱۳	شکل کلی (نمودار) مربوط به روابط $-2 < y \leq -1$, $y < -x^2 + 1$ را در فضای دو بعدی رسم کنید. (دی ۱۴۰۱)
۱۴	اگر زاویه بین دو بردار $\vec{a} = (2, -1, n)$ و $\vec{b} = (1, 0, -1)$ را برابر با 135° درجه باشد. مقدار n را بیابید. (دی ۱۴۰۱)
۱۵	ثابت کنید اگر دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ در یک راستا باشند. آنگاه تصویر قائم $\vec{a}$ بر امتداد $\vec{b}$ ، برابر خود $\vec{a}$ می شود. (دی ۱۴۰۱)
۱۶	سه بردار $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{b} = \vec{i} + \vec{k}$ و $\vec{c} = (0, 2, 1)$ را در نظر بگیرید: (دی ۱۴۰۱) الف) طول بردار $\vec{c} - 2\vec{b}$ را به دست آورید. ب) مساحت متوازی الاضلاع که روی دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{c}$ ایجاد می شود را به دست آورید.
۱۷	شکل کلی (نمودار) مربوط به روابط $x > -2$, $y^2 + x \leq 0$ را در فضای دو بعدی رسم کنید. (خرداد ۱۴۰۲)
۱۸	نقطه A به ارتفاع ۳ روی محور z ها و نقطه $B(1, 0, 1)$ در فضا مفروض اند. فاصله مختصات وسط AB تا مبدا مختصات را حساب کنید. (خرداد ۱۴۰۲)
۱۹	نشان دهید: تصویر قائم بردار $\vec{a}$ روی بردار $\vec{b}$ برابر $\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \vec{b}$ است. (خرداد ۱۴۰۲)



ردیف	هندسه ۳	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم
۲۰	بردارهای $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = (0, 1, 1)$, $\vec{c} = \vec{i} + \vec{k}$ بر سه یال یک متوازی السطوح منطبق هستند. اگر قاعده این متوازی السطوح توسط بردارهای $\vec{b}$ و $\vec{c}$ تولید شود. اندازه ارتفاع وارد بر این وجه را محاسبه کنید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۲۱	زاویه بین دو بردار $\vec{a} = (2, -1, 2)$ و $\vec{b} = (1, -1, 0)$ را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۲)		
۲۲	بردار $\vec{a} = (4, -4, 2)$ مفروض است. بردار $\vec{b}$ را غیر هم جهت با $\vec{a}$ و به طول ۱۲ را طوری بیابید که $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$ باشد. (خرداد ۱۴۰۲)		
۲۳	مقدار m را طوری بیابید که زاویه بین دو بردار $\vec{a} = (m, 0, 2)$ و $\vec{b} = (2, -2, 0)$ برابر $\frac{\pi}{3}$ باشد. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲۴	اگر $\vec{b} = (2, -1, 1)$ و $\vec{a} = (-1, 2, 0)$ باشند تصویر قائم بردار $\vec{a}$ بر امتداد بردار $\vec{b}$ را به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲۵	اگر $\vec{a} = (-2, 0, 1)$ و $\vec{b} = -2\vec{j} + 3\vec{k}$ باشند. مساحت مثلثی که توسط بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ تولید می شود را حساب کنید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲۶	اگر سه بردار $\vec{a} = (m, -1, 1)$, $\vec{b} = (1, -1, 1)$ و $\vec{c} = (1, m, -1)$ در یک صفحه واقع باشند. مقدار m را بیابید. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲۷	اگر $ \vec{a} = 10$ و $ \vec{b} = 2$ و $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ باشند و زاویه بین دو بردار حاده باشد، مقدار $ \vec{a} \times \vec{b} $ را محاسبه کنید. (دی ۱۴۰۲)		
۲۸	بردار عمود بر دو بردار $\vec{a} = (3, -1, 2)$ و $\vec{b} = (1, 2, -1)$ بیابید. (دی ۱۴۰۲)		
۲۹	اگر $\vec{a} = (1, -3, 4)$ و $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ باشند آنگاه تصویر قائم بردار $\vec{a}$ بر امتداد بردار $\vec{b}$ بیابید. (دی ۱۴۰۲)		
۳۰	فرض کنید $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بردارهایی به طول ۵ هستند که با یکدیگر زاویه $\frac{\pi}{4}$ می سازند. مساحت مثلثی که توسط بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ تولید می شود را بیابید. (دی ۱۴۰۲)		

هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
راهنمای تصحیح فصل اول	
۱	الف) دو (ب) $2x-1=5 \rightarrow x=3$ (پ) اسکالر (ت) -۱ (ث) $\frac{1}{2}$
۲	الف) درست (ب) نادرست (پ) نادرست (ت) نادرست
۳	$A \times B = \begin{bmatrix} 4+2a & -8+2a \\ b-3 & -2b-2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2a-8=0 \\ b-3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=3 \end{cases}$
۴	الف) $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}$ ب) $ B = 39$
۵	$X = A^{-1} \times B \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -7 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 \\ 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow x=1, y=2$
۶	$\begin{cases} m+1=0 \\ 2n+4=0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m=-1 \\ n=-2 \end{cases} \quad A+I = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$
۷	الف) $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 4 & 2 & 0 \\ 7 & 5 & 3 \end{bmatrix}$ (ب) $B^T = B \times B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 \\ -3 & 7 & 6 \\ -2 & 2 & 7 \end{bmatrix}$
۸	$(A-B)^T = (A-B)(A-B) = A^T - AB - BA + B^T \stackrel{AB=BA}{=} A^T - 2AB + B^T$
۹	$A - 2I = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ $ A - 2I = 2 \rightarrow (A - 2I)^{-1} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$
۱۰	$ A = 2 \quad A A = A ^3 A = A ^4 = 16$
۱۱	$m-2=0 \rightarrow m=2 \quad n=m=2$
۱۲	$B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$

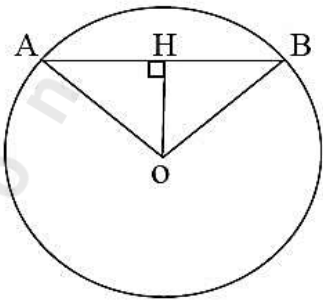
$(B^T + 2I) = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 6 \\ 6 & 10 & 8 \\ 7 & 7 & 18 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 1 & 6 \\ 6 & 12 & 8 \\ 7 & 7 & 20 \end{bmatrix}$	۱۳
راهنمای تصحیح فصل اول هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
$A^{-1} = \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \frac{1}{5} A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{10} & -\frac{1}{10} \\ \frac{1}{10} & -\frac{3}{10} \end{bmatrix}$ $\Delta A = \begin{bmatrix} 15 & -5 \\ 5 & -5 \end{bmatrix} \rightarrow (\Delta A)^{-1} = \frac{1}{-50} \begin{bmatrix} -5 & 5 \\ -5 & 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{10} & -\frac{1}{10} \\ \frac{1}{10} & -\frac{3}{10} \end{bmatrix}$	۱۴
$(A - 3I)^T = (A - 3I)(A - 3I) = A^T - 3AI - 3IA + 9I^T \stackrel{\substack{AI=IA=A \\ I^T=I}}{=} A^T - 6A + 9I$	۱۵
$ A = 2, \quad \left -\frac{1}{2} A^T \right = \left(-\frac{1}{2} \right)^2 A ^2 = -2$	۱۶
$x = 2, \quad y = -1$	۱۷
$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A = 1$ $k kA = k(k^T A) = k^T \times 1 = 625 \Rightarrow k = \pm 5$	۱۸
$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow$ $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{15-14} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & 4 \\ 17 & -9 \end{bmatrix}$	۱۹
$ A = A (A - 2) + 1(2) \Rightarrow A ^T - 3 A + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ A = 2 \end{cases}$	۲۰
$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A = -1$ $A^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$	۲۱
$\begin{bmatrix} x-2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow x^T - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$	۲۲

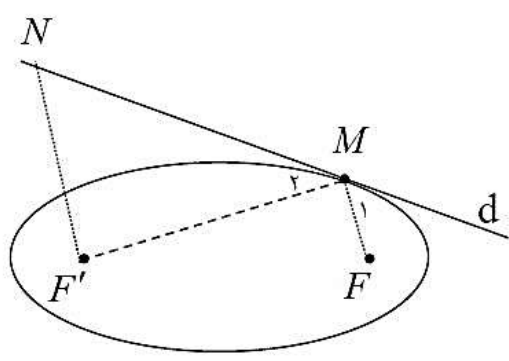
۲۳	$ 3A = 4 A ^2 + 5 \Rightarrow 4 A ^2 - 9 A + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A =1 \Rightarrow A^{-1} =1 \\ A =\frac{5}{4} \Rightarrow A^{-1} =\frac{4}{5} \end{cases}$
راهنمای تصحیح فصل اول	هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک
۲۴	$\frac{m}{4} = \frac{9}{m} \neq \frac{m+1}{-4} \Rightarrow m^2 = 36 \Rightarrow \begin{cases} m=6 \\ m=-6 \end{cases}$ هر دو جواب قابل قبول
۲۵	$A = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & 2 & -1 \\ \cdot & 1 & 6 \end{bmatrix} \quad \text{الف) } A \times B = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ -5 & -4 & 3 \\ 4 & 11 & -5 \end{bmatrix}$ $\text{ب) } \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -2 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} \quad B = (-1 + 1 - 8) - (-2 - 2 + 2) = -6$
۲۶	$A = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{6-4} \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & \frac{3}{2} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ \frac{1}{2} & \frac{3}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$
۲۷	$ 2A + A^{-1} ^2 = 2^2 A + \frac{1}{ A ^2} = 8(-2) + \frac{1}{-8} = \frac{-129}{8}$
۲۸	$z = -3$ $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Rightarrow x = 2, y = 1 \rightarrow x^2 - 2y + z = -1$
راهنمای تصحیح فصل دوم	
۱	الف) دایره (ب) داخل (پ) بیضی (ت) ۵ (ث) نیمساز (ج) بیضی (د) دو خط متقاطع
۲	الف) درست (ب) نادرست $\alpha = 75^\circ = \beta$ (پ) درست (ت) نادرست (ث) نادرست (ج) درست (د) درست
۳	مکان هندسی نقاطی که از A و B به یک فاصله اند، عمود منصف پاره خط AB است. و مکان هندسی نقاطی که از نقطه C به فاصله ۳ واحد باشد، دایره‌ای به مرکز C و شعاع ۳ است، بنابراین نقطه برخورد خط عمود منصف (d) و دایره جواب مسئله است. (نقاط E و D) الف) اگر خط عمود منصف (d) و دایره یکدیگر را در دو نقطه قطع کنند مسئله دو جواب دارد ب) اگر مماس شوند مسئله یک جواب دارد پ) در صورتی که یکدیگر را قطع نکنند مسئله جواب ندارد 

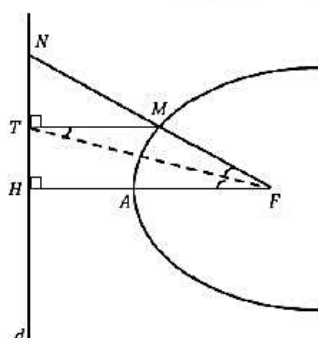
۴	$d = \frac{ 3(1) - 4(-1) + 3 }{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2 \quad (x-1)^2 + (y+1)^2 = 4$
۵	الف) $\begin{cases} 2a = 10 \longrightarrow a = 5 \\ 2b = 6 \longrightarrow b = 3 \end{cases} \longrightarrow a^2 = b^2 + c^2 \longrightarrow c = 4 \quad \frac{c}{a} = \frac{4}{5}$ ب) $A(5,0), A'(-5,0) \quad F(4,0), F'(-4,0) \quad B(0,3), B'(0,-3)$ پ) رسم بیضی
راهنمای تصحیح فصل دوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
۶	الف) معادله متعارف سهمی $(y-1)^2 = 8(x-1)$ و فاصله کانونی $a = 2$ ب) راس سهمی $(1,1)$ معادله خط هادی $x = -1$ ومختصات کانون آن $(3,1)$
۷	روش اول: بنا به تعریف سهمی $MF = MT$ مثلث MFT متساوی الساقین است. (۱) $MTF = TFM$ از طرفی بنا به خطوط موازی $FH \parallel MT$ و مورب FT نتیجه می شود $MTF = TFM$ (۲) از (۱) و (۲) نتیجه می شود TF نیمساز است. بنا به قضیه نیمساز در مثلث FHN داریم: $\frac{NF}{FH} = \frac{NT}{TH} \xrightarrow{FH=2FA} \frac{NF}{2FA} = \frac{NT}{TH} \xrightarrow{\times 2} \frac{NF}{FA} = \frac{2NT}{TH}$ روش دوم: $FH \parallel MT$ با توجه به قضیه تالس در مثلث NHF: $\frac{NM}{MF} = \frac{NT}{TH} \quad \frac{MT}{FH} = \frac{NM}{NF} \xrightarrow{MT=MF} \frac{NF}{FH} = \frac{NM}{MF} \xrightarrow{FH=2FA} \frac{NF}{2FA} = \frac{NT}{TH} \xrightarrow{\times 2} \frac{NF}{FA} = \frac{2NT}{TH}$
۸	رسم نمودار
۹	الف) $CDFG$ ب) $\begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ y = 4 \\ z = 3 \end{cases}$ پ) $D(2,4,3)$ ت) $y = 2$
۱۰	مکان هندسی نقاطی که از دو نقطه A و B به یک فاصله اند عمود منصف پاره خط AB است این خط را رسم می کنیم و I می نامیم. مکان هندسی نقاطی که از خط l به فاصله ۳ سانتی متر هستند دو خط d', d'' می باشند که موازی d هستند محل برخورد دو خط d', d'' با خط l جواب مساله است. الف- اگر خط l دو خط d', d'' را قطع کند مسله دو جواب دارد ب- اگر خط l بر یکی از دو خط d', d'' یا d'' منطبق باشد مسله بی شمار جواب دارد پ- اگر خط l هیچ یک از دو خط d', d'' را قطع نکند مسله جواب ندارد. رسم یک مورد شکل برای مساله الزامی است

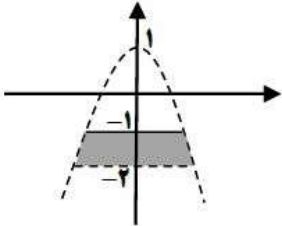
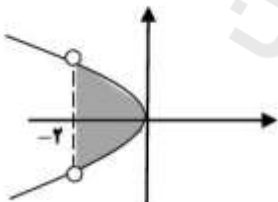
الف) $a^2 + b^2 > 4c \longrightarrow 16 + 36 > 4a \longrightarrow a < 13$ ب) $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4, O=(1,1), r=2, d = \frac{ 1+1-1 }{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $d < r$ خط ودایره در دو نقطه متقاطع هستند.	۱۱
از نقطه M به کانونهای بیضی وصل می کنیم تا بیضی را در نقطه D قطع کند. نقطه D روی بیضی قرار دارد. بنا بر تعریف بیضی: $DF + DF' = 2a$ بنا بر نامساوی مثلثی در مثلث MDF' داریم: $MD + MF' > DF' \xrightarrow{+DF} DF + MD + MF' > DF + DF' \longrightarrow MF + MF' > 2a$ تکمیل شکل	۱۲
راهنمای تصحیح فصل دوم	هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک
$\frac{c}{a} = \frac{3}{4} \xrightarrow{a=4} c=3 \longrightarrow AF = a - c = 1$	۱۳
الف) با توجه به جایگاه راس ومعادله خط هادی، سهمی افقی ودهانه آن به سمت چپ می باشد. در این سهمی $a=1$ ومعادله آن برابر است با: $(y-3)^2 = -4(x-2)$ ب) مختصات کانون سهمی $F(-a+h, k) = (-1+2, 3) = (1, 3)$ پ) مختصات محل برخورد با محور طول ها برابر است با: $y=0 \longrightarrow x = \frac{-1}{4}, (\frac{-1}{4}, 0)$	۱۴
از مرکز دایره بر وتر عمود می کنیم عمود OH وتر AB را نصف می کند. $AH = \frac{1}{2}AB = 3$ $OH = \frac{ 3(2) - 4(-1) + 10 }{\sqrt{9+16}} = 4$ $OA^2 = OH^2 + AH^2 \longrightarrow r^2 = (4)^2 + (3)^2 = 25, (x-2)^2 + (y+1)^2 = 25$	۱۵
$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \longrightarrow \left(x^2 + ax + \frac{a^2}{4}\right) + \left(y^2 + by + \frac{b^2}{4}\right) = -c + \frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4}$ $\left(x + \frac{a}{2}\right)^2 + \left(y + \frac{b}{2}\right)^2 = \frac{a^2 + b^2 - 4c}{4} \longrightarrow r^2 = \frac{a^2 + b^2 - 4c}{4} \longrightarrow r = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2}$	۱۶
$PF + PF' = 2a \longrightarrow \sqrt{9+m^2} + \sqrt{9+m^2} = 10 \longrightarrow m = \pm 4$	۱۷
نقطه D روی بیضی قرار دارد، بنا به تعریف بیضی: $DF + DF' = 2a$ در مثلث قائم الزاویه DFF' بنا به قضیه فیثاغورث داریم: $DF^2 + FF'^2 = DF'^2 \longrightarrow DF^2 + (2c)^2 = (2a - DF)^2$ $DF = \frac{a^2 - c^2}{a} \xrightarrow{a^2 - c^2 = b^2} DF = \frac{b^2}{a}$	۱۸

۱۹	با توجه به جایگاه کانون و معادله خط هادی ، سهمی افقی و دهانه آن به سمت چپ می باشد مختصات راس سهمی $A(-1, 2)$ ، در این سهمی $a = AF = 2$ معادله آن برابر است با: $(y - 2)^2 = -8(x + 1)$
۲۰	$\begin{cases} y^2 + 7x + 5 = 0 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases} \rightarrow x^2 + (-7x - 5) = 25 \rightarrow x^2 - 7x - 30 = 0$ $x = -3, x = 10$ $\begin{cases} x = -3 \rightarrow y^2 = 16 \rightarrow y = \pm 4 \rightarrow (-3, 4), (-3, -4) \\ x = 10 \rightarrow y^2 = -75 \end{cases}$ غ ق ق
۲۱	روش اول: $OH = \frac{ 1+3 }{\sqrt{1^2+0^2}} = 4$, $OH = R$, $(x-1)^2 + y^2 = 16$ روش دوم: با استفاده از رسم شکل و پیدا کردن شعاع و نوشتن معادله دایره
راهنمای تصحیح فصل دوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
۲۲	$(x+1)^2 + (y-1)^2 = 2 \Rightarrow O'(-1, 1), r' = \sqrt{2}$ $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 2 - c \Rightarrow O(1, -1), r = \sqrt{2-c}$ $OO' = 2\sqrt{2}$ $OO' = r + r' \rightarrow 2\sqrt{2} = \sqrt{2} + \sqrt{2-c} \Rightarrow c = 0$
۲۳	نقاط A و B روی بیضی قرار دارد، با توجه به تعریف بیضی: $AF + AF' = 2a = BF + BF' \xrightarrow{AF'=BF} AF = BF'$ دو مثلث AFF' و BFF' بنا به حالت $(AF = BF', AF' = BF, FF' = FF')$ برابری سه ضلع همنهشت هستند ، نتیجه دو زاویه $\hat{AFF}' = \hat{BFF}'$ ، مثلث MFF' متساوی الساقین است و $MF = MF'$ یعنی M روی عمود منصف پاره خط AFF' (قطر کوچک بیضی) است .
۲۴	نقطه M روی بیضی قرار دارد، بنا به تعریف بیضی: $MF + MF' = 2a = 14 \Rightarrow a = 7$ $\frac{c}{a} = \frac{1}{7} \xrightarrow{a=7} c = 1$ $a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow b = 4\sqrt{3}$
۲۵	با توجه به جایگاه کانون و معادله خط هادی ، سهمی قائم و دهانه آن به سمت پایین می باشد فاصله کانونی سهمی برابر با $a = AF = 4$ است. معادله آن برابر است با: $(x-1)^2 = -16(y-2)$ معادله خط هادی سهمی $y = 6$ است

۲۶	نصف می شود $\frac{a'}{a} = \frac{\frac{b^2}{4h}}{\frac{4(2h)}{b^2}} = \frac{1}{2}$
۲۷	مکان هندسی نقاطی که از نقاط A و B به یک فاصله اند: عمود منصف پاره خط AB است. مکان هندسی نقاطی که از نقاط C و D به یک فاصله اند: عمود منصف پاره خط CD است. محل برخورد دو عمود منصف، جواب مساله است. حالت های ممکن: یک جواب، بدون جواب، بی شمار جواب
۲۸	$OH = \frac{ 3(0) + 4(1) + 6 }{\sqrt{9+16}} = 2$ $AB = 2\sqrt{5} \Rightarrow AH = \sqrt{5} \Rightarrow R = 3$ $(x-0)^2 + (y-1)^2 = 9$ $x=0 \Rightarrow \begin{cases} y=4 \Rightarrow (0,4) \\ y=-2 \Rightarrow (0,-2) \end{cases}$ 
راهنمای تصحیح فصل دوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
۲۹	$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 1 \Rightarrow O(1, -2), R=1$ $x^2 + y^2 + 6x + 2y - 6 = 0 \Rightarrow O'(-3, -1), R'=4, \quad d = OO' = \sqrt{17}$ بنابراین دو دایره متقاطع هستند. $3 < \sqrt{17} < 5$
۳۰	$BB' = \frac{1}{2}AA' \Rightarrow 2b = \frac{1}{2}(2a) \Rightarrow a = 2b$ $\cos \widehat{F'BO} = \frac{BO}{BF'} = \frac{b}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \widehat{F'BO} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{F'BF} = 120^\circ$ روش دوم: برای حل مسأله با استفاده از تانژانت زاویه $\widehat{F'BO}$
۳۱	$F(\alpha + a, \beta) = (1, 2) \Rightarrow \begin{cases} \alpha + a = 1 \\ \beta = 2 \end{cases}$ $\left. \begin{matrix} x = \alpha - a \\ x = -3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \alpha - a = -3 \xrightarrow{\alpha + a = 1} \begin{cases} a = 2 \\ \alpha = -1 \end{cases} \quad (y-2)^2 = 8(x+1)$ روش دوم: برای حل مساله با استفاده از شکل

	مجموع $MF + MF'$ کم‌ترین مقدار است بنا به خاصیت کوتاه‌ترین مسیر، زاویه‌های $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ از طرفی: $MF \parallel NF'$ و d مورب، در نتیجه $\hat{N} = \hat{M}_1$ نتیجه می‌شود $\hat{N} = \hat{M}_2$ مثلث MNF' متساوی الساقین است. یعنی $MF' = NF'$
مکان هندسی نقاطی از صفحه که از نقطه‌ی A به فاصله‌ی ثابت ۳ سانتی‌متر هستند، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳ سانتی‌متر است. مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله‌ی ۴ سانتی‌متر باشند، دو خط موازی با d و در طرفین خط d است. اشتراک این دو مکان هندسی را در نظر می‌گیریم. اگر دایره دو خط موازی را قطع نکند، جوابی نخواهد داشت. اگر دایره بر یکی از خطوط موازی مماس باشد، یک جواب دارد. اگر دایره یکی از دو خط موازی را قطع کند دو جواب خواهد داشت.	۳۳
$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16 \rightarrow O'(2,3) \text{ و } r' = 4$ $d = OO' = \sqrt{(0-2)^2 + (1-3)^2} = \sqrt{8}$ $ r - r' = d \rightarrow r - 4 = \sqrt{8} \rightarrow r = 4 \pm 2\sqrt{2}$ $(x-0)^2 + (y-1)^2 = (4 \pm 2\sqrt{2})^2$	۳۴
راهنمای تصحیح فصل دوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
روش اول: $x + y = 3 \Rightarrow y = 3 - x$ $x^2 + y^2 - 2y - 3 = 0 \rightarrow x^2 + (3-x)^2 - 2(3-x) - 3 = 0$ $2x^2 - 4x = 0$ دلتای معادله‌ی اخیر مثبت است بنابراین دو ریشه متمایز دارد که طول نقاط تقاطع است. پس خط و دایره متقاطع‌اند. روش دوم: $x^2 + y^2 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow O(0,1) \text{ و } r = \frac{1}{2}\sqrt{4+12} = 2$ $OH = \frac{ 0+1-3 }{\sqrt{1+1}} = \sqrt{2} < 2$ پس خط و دایره متقاطع‌اند.	۳۵

$\frac{c}{a} = \frac{4}{5}$ $\frac{S_{\Delta OBF'}}{S_{\Delta OAB}} = \frac{\frac{1}{2} OB \times OF'}{\frac{1}{2} OB \times OA} = \frac{\frac{1}{2} bc}{\frac{1}{2} ba} = \frac{c}{a} = \frac{4}{5}$	۳۶
بنا به تعریف سهمی $MT = MF$ و لذا مثلث MFT متساوی الساقین است پس $\widehat{MTF} = \widehat{MFT}$ از طرفی $FH \parallel MT$ و FT خط مورب می باشد پس بنابر قضیه ی خطوط موازی و مورب $\widehat{MTF} = \widehat{TFH}$ از دو رابطه ی اخیر نتیجه می شود که TF نیمساز زاویه ی $\widehat{NFH}$ می باشد. با استفاده از قضیه ی نیمساز در مثلث FHN داریم: $\frac{NF}{FH} = \frac{NT}{TH} \Rightarrow \frac{NF}{2FA} = \frac{NT}{TH} \Rightarrow \frac{NF}{FA} = \frac{2NT}{TH}$ 	۳۷
راهنمای تصحیح فصل سوم	
۱	الف) صفر ب) عرض ها یا محور y ها ت) $Z=3$ ث) z ها ج) صفر د) یک
۲	الف) نادرست $\vec{k} \cdot \vec{l} = \vec{j} \times \vec{j}$ ب) درست پ) درست ت) درست ث) درست
۳	الف) گزینه ۱ ب) گزینه ۳
۴	الف) $\vec{a} = (2, 3, -1), \vec{b} = (1, 0, 1)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \theta \longrightarrow 1 = \sqrt{14} \sqrt{2} \cos \theta \longrightarrow \cos \theta = \frac{1}{2\sqrt{7}}$ ب) $\vec{d} = \vec{b} - \vec{c} = (1, -2, 0)$ $\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{d}}{ \vec{d} ^2} \vec{d} = \frac{-4}{5} (1, -2, 0)$
۵	$ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \sin 30^\circ = 2(6)(4)(\frac{1}{2}) = 24$
۶	$\vec{AB} = (1, 2, 1), \vec{AC} = (-2, 2, -2)$ $\vec{AB} \times \vec{AC} = (-8, 0, 8)$ $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \vec{AB} \times \vec{AC} = 4\sqrt{2}$
راهنمای تصحیح فصل سوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
۷	$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \longleftrightarrow \vec{a} \vec{b} \cos \theta = 0 \xrightarrow{ \vec{a} \neq 0, \vec{b} \neq 0} \cos \theta = 0 \longleftrightarrow \theta = \frac{\pi}{2}$
۸	رسم نمودار (به طوری که نقطه توپر و توخالی مشخص باشد)
۹	$ \vec{a} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = 5$
۱۰	$\vec{a} \perp \vec{b} \longrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \longrightarrow 2(m+1) + 3m - 2 = 0 \longrightarrow m = 0$

$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \theta \longrightarrow 10 = 3 \times 5 \cos \theta \longrightarrow \cos \theta = \frac{2}{3}, \sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$ $ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \sin \theta = 5\sqrt{5} \longrightarrow s_{\Delta} = \frac{1}{2} \vec{a} \times \vec{b} = \frac{5\sqrt{5}}{2}$	۱۱
$(\vec{b} \times \vec{c}) = (6, 4, -4)$ $v = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (1, 0, 1) \cdot (6, 4, -4) = 10$ یا $v = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & -3 & 0 \end{vmatrix} = 10$	۱۲
 رسم نمودار به طوری که خط و خط چین مشخص باشد.	۱۳
$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a} \vec{b} } \longrightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2-n}{\sqrt{2} \times \sqrt{4+1+n^2}} \longrightarrow \frac{n-2}{\sqrt{n^2+5}} = 1$ $n^2 + 5 = n^2 - 4n + 4 \longrightarrow n = -\frac{1}{4}$	۱۴
$\vec{a} = r \vec{b}$ $\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \vec{b} = \frac{(r\vec{b}) \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \vec{b} = \frac{r \vec{b} ^2}{ \vec{b} ^2} \vec{b} = r \vec{b} = \vec{a}$	۱۵
$2\vec{b} = (2, 0, 2), \vec{2b} - \vec{c} = (2, -2, 1) = 3$ (الف) $\vec{b} + \vec{c} = (1, 2, 2)$ (ب)	۱۶
$S = \vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) = (8, -5, 1) = 3\sqrt{10}$	
 رسم نمودار سهمی، رسم خط چین، مشخص کردن ناحیه محصور	۱۷
راهنمای تصحیح فصل سوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	
مختصات نقطه $A(0, 0, 3)$، مختصات وسط AB برابر با $M(\frac{1}{3}, 0, 2)$ و فاصله تا مبدا مختصات $\frac{\sqrt{17}}{3}$ است.	۱۸

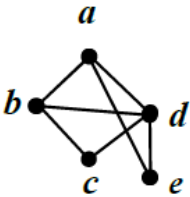
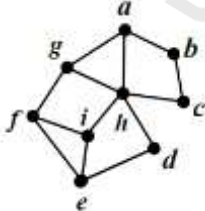
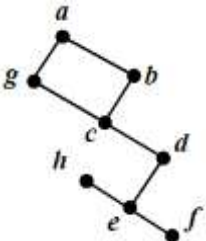
۱۹	روش اول: بردار $\vec{a}'$ با بردار $\vec{b}$ موازی است، $\vec{a}' \parallel \vec{b} \Rightarrow \vec{a}' = k\vec{b}$ $(\vec{a} - \vec{a}') \perp \vec{b} \Rightarrow (\vec{a} - \vec{a}') \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} - (k\vec{b}) \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow k = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \Rightarrow \vec{a}' = k\vec{b} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \vec{b}$ روش دوم: در مثلث قائم الزاویه، زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ را θ می‌نامیم، $\cos \theta = \frac{ \vec{a}' }{ \vec{a} } \Rightarrow \vec{a}' = \vec{a} \cos \theta$ $\vec{a}' = k\vec{b} \Rightarrow \vec{a}' = k \vec{b} \Rightarrow k = \frac{ \vec{a}' }{ \vec{b} } = \frac{ \vec{a} \cos \theta}{ \vec{b} } = \frac{ \vec{b} \vec{a} \cos \theta}{ \vec{b} ^2} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \xrightarrow{\vec{a}' = k\vec{b}} \vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \vec{b}$
۲۰	حجم متوازی السطوح برابر با حاصل ضرب ارتفاع در مساحت قاعده است حجم متوازی السطوح برابر 2 $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (1, 1, 0) \cdot (1, 1, -1) = 2$ است مساحت قاعده این متوازی السطوح که توسط بردارهای $\vec{b}$ و $\vec{c}$ تولید می‌شود برابر با: $\vec{b} \times \vec{c} = \sqrt{3}$ است در نتیجه: $h = \frac{ \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) }{ \vec{b} \times \vec{c} } = \frac{2}{\sqrt{3}}$
۲۱	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \theta \longrightarrow 3 = 3\sqrt{2} \cos \theta \longrightarrow \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \longrightarrow \theta = 45^\circ$
۲۲	$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0} \Rightarrow \vec{b} \parallel \vec{a} \longrightarrow \vec{b} = (4k, -4k, 2k)$ $\vec{b} = 6 \Rightarrow k = 12 \longrightarrow k = \pm 2 \longrightarrow k = -2 \Rightarrow \vec{b} = (-8, 8, -4)$
۲ ۳	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \theta \Rightarrow 2m = (\sqrt{m^2 + 4})(2\sqrt{2})(\frac{1}{2}) \Rightarrow 4m^2 = 2m^2 + 8$ $\Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 & \text{قق} \\ m = -2 & \text{غقق} \end{cases}$
۲۴	$\vec{u} = \vec{a} + \vec{b} = (1, 1, 1)$ $\vec{v} = 2\vec{c} - \vec{b} = (3, -4, 0) \Rightarrow \vec{v} = 5, \vec{u} \cdot \vec{v} = -1$ $\vec{u}' = \frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{ \vec{v} ^2} \vec{v} \Rightarrow \vec{u}' = (-\frac{3}{25}, \frac{4}{25}, 0)$
۲ ۵	$\vec{c} = \vec{a} - \vec{j} = (-2, -1, 1)$, $\vec{u} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix} = -\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{u} \times \vec{b} = \sqrt{75}$, $S = \frac{5\sqrt{3}}{2}$
راهنمای تصحیح فصل سوم هندسه ۳ رشته ریاضی فیزیک	

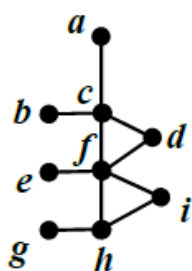
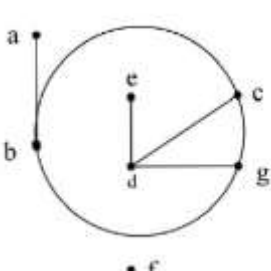
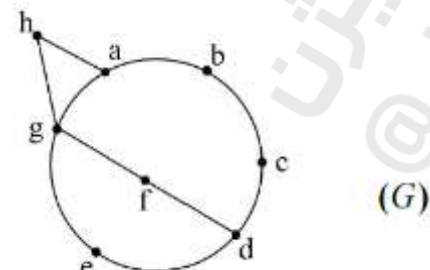
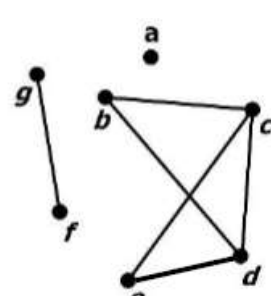
$V = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} m & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & m & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 = 0 \Rightarrow m = 1$	۲۶
$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \theta \quad \rightarrow \quad 12 = 10 \times 2 \times \cos \theta \quad \rightarrow \quad \cos \theta = \frac{3}{5}$ $\sin \theta = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{4}{5} \quad (\theta \text{ حاده است})$ $ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \sin \theta = 2 \times 10 \times \frac{4}{5} = 16$	۲۷
$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 3 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} = \vec{i} \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ $\vec{a} \times \vec{b} = -3\vec{i} + 5\vec{j} + 7\vec{k} = (-3, 5, 7)$	۲۸
$\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} = (-2, 1, 2)$ $\vec{a'} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{d}}{ \vec{d} ^2} \vec{d} = \frac{(-2-2+4)}{(-2)^2 + 1^2 + 2^2} (-2, 1, 2) = \left(\frac{-2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$	۲۹
$S = \frac{1}{2} 2\vec{a} \times (\vec{a} + \vec{b}) = \frac{1}{2} 2\vec{a} \times \vec{a} + 2\vec{a} \times \vec{b} $ $S = \frac{1}{2} 0 + 2\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \vec{b} \sin \theta = 5 \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{25\sqrt{2}}{2}$	۳۰

ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل اول
۱	درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید. (الف) اگر $a b$ و $a \neq 0$، در این صورت $a > b$ (خرداد ۱۴۰۱) (ب) برای دو عدد صحیح و ناصفر a و b اگر $(a c, b c)$ و $(\forall m > 0, a m, b m \Rightarrow c \leq m)$ آن گاه $[a, b] = c$ (خرداد ۱۴۰۱) (پ) برای هر دو عدد صحیح a و b و عدد طبیعی m، اگر باقی مانده تقسیم a بر m مساوی با r باشد، در این صورت $a \equiv m$ (خرداد ۱۴۰۱) (ت) بزرگ ترین مقسوم علیه مشترک دو عدد ۴ و ۲- برابر ۲- است. (خرداد ۱۴۰۱) (ث) اگر x یک عدد گنگ باشد، $\frac{1}{x}$ نیز عددی گنگ است. (دی ۱۴۰۱) (د) اگر $a b+c$ یا $a b$ یا $a c$ (ر) برای مقادیر حقیقی و ناصفر a و b به شرط آنکه $a+b \neq 0$ تساوی $\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ برقرار است. (دی ۱۴۰۱) (و) حاصل ضرب هر عدد گویای ناصفر در یک گنگ، عددی گنگ است. (خرداد ۱۴۰۲) (ن) حاصل $(3m+2, 3m+1)$ برابر ۱ می باشد. (خرداد ۱۴۰۲) (م) حاصل ضرب هر عدد گویا، در یک عدد گنگ، عددی گنگ است. (شهریور ۱۴۰۲) (ک) برای اعداد صحیح c, b, a که $a \neq 0$، اگر $a b+c$ یا $a b$ یا $a c$ (شهریور ۱۴۰۲) (گ) معادله هم نهشتی $ax \equiv b \pmod{m}$ دارای جواب است اگر و فقط اگر $(a, m) b$ (شهریور ۱۴۰۲) (ی) اگر داشته باشیم $(a, b) = 1$ آن گاه می گوئیم؛ a و b نسبت به هم اول اند. (شهریور ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. (الف) حاصل $(m^2, m), m^0$ برابر با ----- است. (دی ۱۴۰۱) (ب) اگر برای دو عدد صحیح و ناصفر a و b داشته باشیم $(a, b) = 1$، می گوئیم a و b ----- هستند. (دی ۱۴۰۱) (پ) اگر k عددی صحیح باشد، باقی مانده تقسیم $300 - 19k$ بر ۱۹ برابر با ----- است. (دی ۱۴۰۲) (ت) اگر a, b, c اعداد طبیعی باشند که $a b$ و $b c$، در اینصورت حاصل عبارت $([a, b], [a, c])$ برابر ----- است. (دی ۱۴۰۲)		
۳	در هر یک از سوالات زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید. (دی ۱۴۰۲) (الف) عدد ۱۴۰۲ به کدام دسته هم نهشتی به پیمانه ۷ تعلق دارد؟ (۱) [۵] (۲) [۲] (۳) [۰] (۴) [۱] (ب) باقی مانده تقسیم عدد $(9^{100} - 2^{100} - 7^{100})$ بر ۱۴ کدام است؟ (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۸ (پ) کدام یک از معادلات هم نهشتی زیر در مجموعه اعداد صحیح جواب ندارد؟ ۹ ۵ ۷ ۷ (۱) $6x \equiv 11$ (۲) $2x \equiv 3$ (۳) $5x \equiv 10$ (۴) $3x \equiv 10$		
۴	در هریک از موارد زیر، گزاره درست را اثبات و گزاره نادرست را با ارائه مثال نقض، رد کنید. (الف) با اضافه کردن یک واحد به حاصل ضرب دو عدد زوج متوالی، حاصل، مربع کامل است. (دی ۱۴۰۲) (ب) حاصل ضرب هر عدد گویا در عدد گنگ، همواره عددی گنگ است. (پ) برای هر عدد طبیعی n، عدد $2^n + 1$ اول است. (شهریور ۱۴۰۱)		

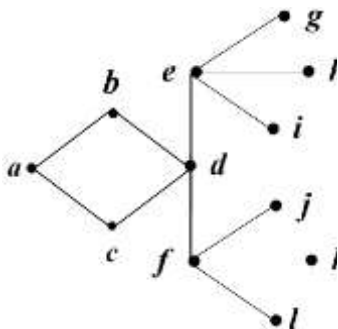
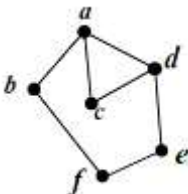
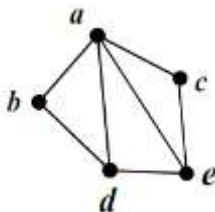
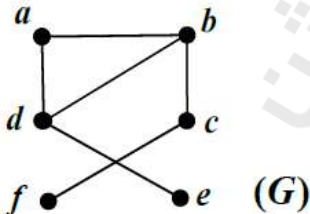
	(ت) مربع هر عدد فرد، عددی فرد است. (شهریور ۱۴۰۱)	
ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک
	فصل اول	
۵	ثابت کنید برای هر عدد طبیعی زوج n ، $n^2 - 5n + 7$ عددی فرد است. (خرداد ۱۴۰۱)	
۶	اگر عددی مانند k در Z باشد، به طوری که $5 \mid 4k + 1$ ، ثابت کنید $25 \mid 16k^2 + 28k + 6$. (خرداد ۱۴۰۱)	
۷	باقی مانده تقسیم عدد $A = 27^{20} + 18$ را بر ۱۳ بیابید. (خرداد ۱۴۰۱)	
۸	اگر در یک سال، اول مهر شنبه باشد، در این صورت ۱۲ بهمن در همان سال چه روزی است؟ (خرداد ۱۴۰۱)	
۹	a_1, a_2, a_3 اعدادی صحیح هستند و b_1, b_2, b_3 هم همان اعداد ولی به ترتیب دیگری قرار گرفته اند. (شهریور ۱۴۰۱) ثابت کنید $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$ عددی زوج است.	
۱۰	اگر عدد طبیعی a ، دو عدد $(5k + 9)$ و $(8k + 13)$ را عاد کند، ثابت کنید: $a = 1$ یا $a = 7$ (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۱	اگر باقیمانده تقسیم عدد a بر دو عدد ۶ و ۷ به ترتیب ۳ و ۵ باشد، باقیمانده تقسیم عدد a بر ۴۲ بیابید. (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۲	ثابت کنید باقیمانده تقسیم هر عدد بر ۹، برابر است با باقیمانده تقسیم مجموع ارقام آن عدد بر ۹. (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۳	دانش آموزی در یک آزمون علمی شرکت کرده اند، او به سوالات ۵ امتیازی و ۳ امتیازی پاسخ داده و مجموعاً ۴۲ امتیاز کسب کرده است. (پاسخ به هر سوال یا امتیاز کامل دارد و یا امتیازی ندارد). این دانش آموز به چه صورت هایی توانسته این امتیاز را کسب کند؟ (شهریور ۱۴۰۱)	
۱۴	گزاره زیر را به روش بازگشتی (گزاره های هم ارز) ثابت کنید: (دی ۱۴۰۱) " برای هر دو عدد حقیقی x و y داریم: $y^2 + 1 \geq -2x(y + x + 1)$ "	
۱۵	اگر $a \neq 0$ عددی صحیح و دو عدد $(5m + 4)$ و $(7m + 5)$ بر a بخش پذیر باشند ثابت کنید $a = \pm 1$. (دی ۱۴۰۱)	
۱۶	اگر a و b عددی صحیح و فرد باشد و در این صورت باقیمانده تقسیم عدد $(a^2 + b^2 + 5)$ را بر ۸ بیابید. (دی ۱۴۰۱)	
۱۷	باقی مانده تقسیم عدد $20! + 19! + 18! + 17! + 16! + 15! + 14! + 13! + 12! + 11! + 10! + 9! + 8! + 7! + 6! + 5! + 4! + 3! + 2! + 1!$ بر ۱۵ بدست آورید. (! نماد فاکتوریل می باشد) (دی ۱۴۰۱)	

۱۸	معادله همنهشتی $4x \equiv 10 \pmod{6}$ را در صورت امکان حل کرده و مجموعه جواب آن به دست آورید. (دی ۱۴۰۱)
۱۹	اگر x, y, z سه عدد حقیقی باشند، ثابت کنید: $x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2$ (خرداد ۱۴۰۲)
ردیف	ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک فصل اول
۲۰	اگر و در این صورت چند مقدار صحیح و نامنفی برای a وجود دارد؟ (خرداد ۱۴۰۲)
۲۱	باقی مانده تقسیم a بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ می باشد، باقی مانده تقسیم a بر ۲۰ را محاسبه کنید. (خرداد ۱۴۰۲)
۲۲	در معادله سیاله $15x + 19y = 7$ ، بزرگترین عدد ۲ رقمی طبیعی که می توان برای x در نظر گرفت چه مقداری می باشد؟ (با راه حل) (خرداد ۱۴۰۲)
۲۳	برای هر دو عدد حقیقی x و y ، به روش بازگشتی (گزاره های هم ارز) نشان دهید: (شهریور ۱۴۰۲) $2x^2 + 2xy + y^2 \geq 4x - 4$
۲۴	به روش برهان خلف نشان دهید: اگر a عدد صحیح فرد باشد و $2 a+b$ ، آن گاه b نیز عددی فرد است. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۵	اگر عددی مانند k در $\mathbb{Z}$ باشد به طوری که $7 2k+1$ ، ثابت کنید: (شهریور ۱۴۰۲) $49 4k^2 - 10k - 6$
۲۶	باقی مانده تقسیم عدد $A = 63^{14} + 1$ را بر ۱۶ به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۷	معادله هم نهشتی $11 \equiv 1402x \pmod{9}$ را حل کنید. (شهریور ۱۴۰۲)
۲۸	ثابت کنید مجموع مربعات هر دو عدد حقیقی همواره از قرینه حاصل ضرب آنها کمتر نیست. (دی ۱۴۰۲)
۲۹	اگر $a b$ و $b \neq 0$ ، در این صورت ثابت کنید: $ a \leq b $ (دی ۱۴۰۲)
۳۰	رقم یکان عدد $A = 2! + 4! + 6! + \dots + 100!$ را به دست آورید. (دی ۱۴۰۲)

ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۱	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. الف) تعداد رئوس فرد هر گراف، عددی فرد است. (خرداد ۱۴۰۲) ب) عدد احاطه گری P_{10} برابر عدد ۳ است. (خرداد ۱۴۰۲)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) اگر درجه یک راس فرد باشد، آن را رأس ----- می نامیم. (خرداد ۱۴۰۱) ب) گرافی را که تمام رئوس آن تنها باشد، هیچ یالی نداشته باشد، گراف ----- می نامیم. (خرداد ۱۴۰۱) پ) تعداد یال های گراف K_4 ، برابر با ----- است. (خرداد ۱۴۰۱) ت) گراف G را ----- می نامیم هر گاه بین هر دو راس آن حداقل یک مسیر وجود داشته باشد. (خرداد ۱۴۰۱) ث) یک مجموعه احاطه گر را که با حذف هر یک از راس هایش دیگر احاطه گر نباشد، احاطه گر ----- می نامیم. (دی ۱۴۰۱) ج) تعداد یال های گراف K_7 ، برابر ----- است. (دی ۱۴۰۱) د) در یک گراف از مرتبه p ، اگر $\gamma(G) = 1$ باشد، در این صورت حداقل تعداد یال ها برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) ه) تعداد رئوس فرد هر گراف عددی ----- است. (شهریور ۱۴۰۲) و) مینیمم درجه در گراف کامل از مرتبه p برابر است. (شهریور ۱۴۰۲) ی) گرافی را که درجه تمام رئوس آن با هم مساوی و برابر با عدد k باشد گراف ----- می گوئیم. (شهریور ۱۴۰۲)		
۳	در هر مورد، عبارت صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (دی ۱۴۰۱) الف) تعداد رئوس یک گراف را (اندازه، مرتبه) می نامیم. ب) گرافی را همبند می نامیم که بین هر دو رأس آن یک (مسیر، یال) وجود داشته باشد. پ) اگر G یک گراف n رأسی باشد، مقدار $q(G) + q(\bar{G})$ برابر با $(n-1)$ ، $\frac{n(n-1)}{2}$ است. ت) گراف C_n تنها یک (دور، مسیر) n رأسی دارد.		
۴	به سوالات زیر کوتاه پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) گراف C_7 را رسم کنید سپس یک مسیر به طول ۵ بنویسید. ب) در گراف شکل زیر، $N_G(c)$ را با اعضا مشخص کنید.		
۵	الف) مجموعه احاطه گر مینیمال را تعریف کنید. (خرداد ۱۴۰۱) ب) برای گراف شکل روبه رو، یک مجموعه احاطه گر با ۴ عضو انتخاب کنید.		
۶	عدد احاطه گری گراف شکل مقابل را با ارائه راه حل تعیین کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		

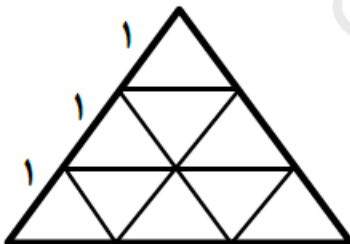
ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۷	گراف شکل مقابل را در نظر بگیرید: (خرداد ۱۴۰۱) الف) یک γ-مجموعه مشخص کنید. ب) یک مجموعه احاطه گر مینیمال با ۴ عضو بنویسید.		
۸	با توجه به گراف (G) (شکل مقابل) به سؤالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) یک مسیر به طول ۳ از a به c بنویسید. ب) یک دور به طول ۴ مشخص کنید. پ) درجه رأس a را در گراف $\bar{G}$ تعیین کنید. ت) آیا گراف G همبند است؟ (با ذکر دلیل) ث) $N_G[f]$ را بنویسید.		
۹	به سؤالات زیر پاسخ داده و برای آنها دلیل ارائه کنید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) یک گراف کامل ۱۱ رأسی چند یال دارد؟ ب) در یک گراف از مرتبه ۸ با $\Delta = 3$، حداقل چند رأس برای احاطه همه رئوس لازم است؟		
۱۰	به سؤالات زیر پاسخ دهید: (شهریور ۱۴۰۱) الف) گراف C_8 را رسم کنید. ب) یک γ-مجموعه از آن مشخص کنید. پ) یک مجموعه احاطه گر مینیمال ۴-عضوی از آن را مشخص کنید.		
۱۱	با توجه به گراف (G) به سؤالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) عدد احاطه گری را برای گراف زیر مشخص کنید. ب) یک مجموعه احاطه گر مینیمال مشخص کنید که مینیمم نباشد.		
۱۲	گراف G (شکل مقابل) را در نظر بگیرید: (دی ۱۴۰۱) الف) $\Delta(G)$ و $\delta(G)$ را مشخص کنید. ب) دوری به طول ۴ بنویسید. پ) دو مسیر به طول ۳ با شروع از رأس b بنویسید. ت) $N_G(f)$ را با اعضا مشخص کنید.		

ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۱۳	عدد احاطه گری را برای گراف زیر مشخص و ادعای خود را ثابت کنید. (دی ۱۴۰۱)		
۱۴	یک گراف ۲ - منتظم ۱۲ راسی بکشید که عدد احاطه گری آن کمترین مقدار ممکن را داشته باشد. (دی ۱۴۰۱)		
۱۵	به گراف ۸ راسی ۳ - منتظم چند یال اضافه کنیم تا تبدیل به گراف کامل شود؟ (با راه حل) (خرداد ۱۴۰۲)		
۱۶	گراف G به صورت زیر رسم شده است. با توجه به این گراف به سوالات زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲) الف) مجموعه $N_G(g)$ را بنویسید. ب) یک دور به طول ۵ با شروع از رأس a بنویسید. ج) درجه رأس C در گراف $\bar{G}$ (مکمل گراف G) را مشخص کنید.		
۱۷	گراف زیر را در نظر بگیرید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) یک مجموعه احاطه گر غیر مینیمال با ۴ عضو بنویسید. ب) یک مجموعه احاطه گر مینیمال با ۴ عضو بنویسید. ج) با اضافه کردن چه یالی به گراف، عدد احاطه گری گراف ۲ خواهد شد؟		
۱۸	الف) یک گراف ۸ راسی (همبند یا ناهمبند) با عدد احاطه گری ۳ رسم کنید که یک مجموعه احاطه گر یکتا با اندازه ۳ داشته باشد. (خرداد ۱۴۰۲) ب) یک گراف ۸ راسی (همبند یا ناهمبند) با عدد احاطه گری ۳ رسم کنید که بیش از یک مجموعه احاطه گر با اندازه ۳ داشته باشد.		
۱۹	الف) عدد احاطه گری گراف مقابل را با ارائه راه حل تعیین کنید. ب) این گراف چند γ -مجموعه دارد؟ (خرداد ۱۴۰۲)		
۲۰	گراف G به صورت زیر رسم شده است. با توجه به این گراف به سوالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲) الف) مرتبه و اندازه آن را بنویسید. ب) مجموع درجات رئوس این گراف را به دست آورید. ج) مجموعه $N_G[c]$ را بنویسید. د) دوری به طول ۴ در این گراف بنویسید. ه) حاصل عبارت را به دست آورید.		

ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۲۱	گراف زیر را در نظر بگیرید: (شهریور ۱۴۰۲) الف) عدد احاطه گری گراف را با ذکر دلیل به دست آورید. ب) یک مجموعه احاطه گر مینیمال ۸ عضوی بنویسید. ج) یک مجموعه احاطه گر غیر مینیمال ۴ عضوی بنویسید.		
۲۲	الف) مجموعه همسایگی بسته یک رأس در گراف را تعریف کنید. (دی ۱۴۰۲) ب) در گراف شکل زیر همسایگی باز رأس d را بنویسید.		
۲۳	مکمل گراف G که در شکل زیر آمده است را رسم کنید. (دی ۱۴۰۲)		
۲۴	آیا می توان گرافی ۳- منتظم از مرتبه ۹ رسم کرد؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید. (دی ۱۴۰۲)		
۲۵	در گراف P_{10} چند مسیر به طول ۳ وجود دارد؟ (دی ۱۴۰۲)		
۲۶	الف) با ذکر دلیل عدد احاطه گری گراف شکل زیر را تعیین کنید. (دی ۱۴۰۲) ب) یک مجموعه احاطه گر مینیمال بنویسید که مینیمم نباشد برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.		
۲۷	ابتدا گراف p_9 را رسم کنید و سپس یک مجموعه احاطه گر مینیمم از آن را مشخص کنید. (خرداد ۱۴۰۱)		

ردیف	ریاضیات گسسته	رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم
۱	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. الف) دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ۶ وجود ندارد. (دی ۱۴۰۱)		
۲	جاهای خالی را با عدد یا کلمه مناسب کامل کنید. الف) در یک مربع لاتین چرخشی 4×4 مجموع درایه های روی قطر اصلی برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) ب) تعداد توابع یک به یک از یک مجموعه ۳ عضوی به یک مجموعه ۵ عضوی برابر ----- است. (خرداد ۱۴۰۲) پ) دو مربع لاتین 2×2 وجود ----- و ----- مربع لاتین 1×1 وجود دارد. (دی ۱۴۰۲) ت) تعداد توابع یک به یک از مجموعه دو عضوی به مجموعه ۴ عضوی برابر ----- می باشد. (دی ۱۴۰۱)		
۳	۶ کتاب متفاوت تاریخ و ۵ کتاب متفاوت ادبیات را به چند طریق می توان در یک ردیف کنار هم چید به طوری که: (خرداد ۱۴۰۱) الف) کتابهای تاریخ همواره کنار هم باشند. ب) به صورت یک در میان قرار بگیرند.		
۴	با ارقام ۱، ۱، ۱، ۳، ۳، ۵، ۶، ۷، ۹ چند عدد ۹ رقمی می توان نوشت؟ (خرداد ۱۴۰۱)		
۵	معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 12$ چند جواب صحیح و نامنفی دارد به شرط آن که $x^3 = 4$, $x^0 > 2$ باشد؟ (خرداد ۱۴۰۱)		
۶	الف) مربع لاتین A را در نظر بگیرید. با اعمال جایگشت $\begin{matrix} 1 \rightarrow 3 \\ 2 \rightarrow 2 \\ 3 \rightarrow 4 \\ 4 \rightarrow 1 \end{matrix}$ مربع لاتین B را به دست آورید. (خرداد ۱۴۰۱) $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ب) آیا دو مربع لاتین A و B متعامدند؟ دلیل بیاورید.		
۷	به چند طریق می توان ۵ سیب را بین ۳ نفر توزیع کرد به طوری که هر نفر حداقل یک سیب داشته باشد؟ (خرداد ۱۴۰۱)		
۸	ثابت کنید اگر در یک دبیرستان حداقل ۵۰۵ دانش آموز مشغول تحصیل باشند، لااقل ۷ نفر از آنها روز هفته و ماه تولدشان یکسان است. (خرداد ۱۴۰۱)		
۹	به چند طریق می توان ۴۵ دانش آموز را در چهار کلاس ۸ نفره، ۱۰ نفره، ۱۲ نفره و ۱۵ نفره در یک مدرسه قرار داد. (شهریور ۱۴۰۱)		
۱۰	برای کنار هم قرار گرفتن ۴ دانش آموز پایه دوازدهم و ۶ دانش آموز پایه یازدهم مسئله ای طرح کنید که پاسخ آن $4! \times 7!$ باشد. (شهریور ۱۴۰۱)		
۱۱	تعداد جواب های صحیح و نامنفی معادله زیر را با شرایط داده شده به دست آورید. (شهریور ۱۴۰۱) $x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 9$ ($x_i \geq 0$, $1 \leq i \leq 4$, $x_5 = 2$)		
۱۲	دو مربع لاتین متعامد 3×3 را بنویسید (دلیل متعامد بودن آنها را بیان کنید). (شهریور ۱۴۰۱)		

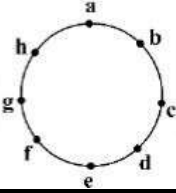
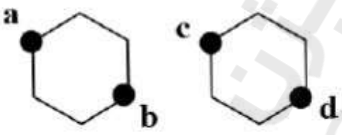
۱۳	تعداد توابع یک به یک از یک مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه ۷ عضوی را به دست آورید. (راه حل نوشته شود) (شهریور ۱۴۰۱)
ردیف	ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک فصل سوم
۱۴	حداقل چند نقطه از داخل مثلثی متساوی الاضلاع به طول ضلع ۲، انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم حداقل دو نقطه از آنها فاصله شان کمتر از ۱ است؟ (شهریور ۱۴۰۱)
۱۵	می خواهیم ۸ نفر را که دو به دو برادر یکدیگرند در دو طرف طول یک میز مستطیل شکل بنشانیم. اگر بخواهیم هر نفر روبه روی برادرش بنشیند، این کار را به چند روش می توان انجام داد؟ (دی ۱۴۰۱)
۱۶	به چند روش می توان از بین ۵ نوع گل ۱۶ شاخه گل انتخاب کرد به طوریکه، از گل نوع سوم فقط ۳ شاخه و از گل نوع چهارم دست کم سه شاخه و از گل نوع پنجم بیش از چهار شاخه انتخاب کنیم؟ (دی ۱۴۰۱)
۱۷	قرار است سه مدرس T_1, T_2, T_3 در سه جلسه متوالی در سه کلاس C_1, C_2, C_3 به گونه ای تدریس کنند که هر مدرس در هر کلاس دقیقاً یک جلسه تدریس کند. برای این منظور، با استفاده از مربع لاتین، برنامه ریزی کنید. (دی ۱۴۰۱)
۱۸	چند عضو از مجموعه $S = \{n \in \mathbb{N} \mid 1 \leq n \leq 730\}$ نه بر ۳ و نه بر ۵ بخش پذیرند؟ (دی ۱۴۰۱)
۱۹	هفت نقطه درون مستطیلی به ابعاد ۴ و ۶ انتخاب می کنیم، ثابت کنید حداقل دو نقطه وجود دارد که فاصله آنها کمتر از $\sqrt{8}$ است. (دی ۱۴۰۱)
۲۰	اگر داشته باشیم $A = \{7, 8, 9\}$ و $B = \{a, b, c, d, e, f\}$ در این صورت چند کد با شش کارکتر متمایز می توان نوشت که هر یک شامل دو رقم از A و چهار حرف از B باشد؟ (خرداد ۱۴۰۲)
۲۱	معادله $X_1 + X_2 + X_3 + 2X_4 = 10$ چند جواب صحیح و نامنفی دارد؟ (خرداد ۱۴۰۲)
۲۲	قرار است ۳ راننده با ۳ نوع ماشین در ۳ مسیر متفاوت در ۳ روز اول هفته رانندگی کنند به گونه ای که هر راننده با هر نوع ماشین، هر مسیری را دقیقاً یکبار طی کرده باشد و نیز هر ماشین، هر یک از مسیرها را دقیقاً یک بار طی کند. برای این مسأله برنامه ریزی کنید. (خرداد ۱۴۰۲)
۲۳	چند رمز ۴ رقمی با ارقام ۱ تا ۵ می توان نوشت به طوری که هر رمز، حداقل یک رقم ۳ و یک رقم ۲ را شامل باشد؟ (نیاز به محاسبه پاسخ نهایی نمی باشد)
۲۴	حداقل افراد شرکت کننده در یک همایش چند نفر باشند، تا با اطمینان بتوان گفت که ۵ نفر از آنها در یک ماه متولد شده اند و رقم یکان کد ملی آنها زوج است. (خرداد ۱۴۰۲)

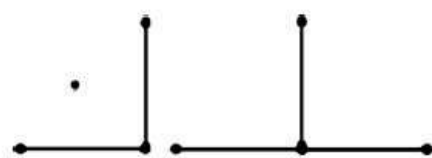
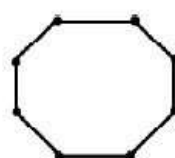
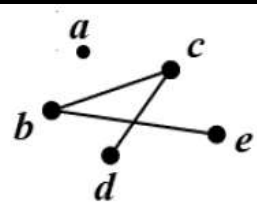
۲۵	چهار برادر و سه خواهر می خواهند در یک ردیف کنار هم بایستند و عکس یادگاری بگیرند. اگر همواره خواهرها کنار هم و برادرها کنار هم قرار بگیرند آنگاه این عمل به چند طریق امکان پذیر است؟ (شهریور ۱۴۰۲)									
ردیف	ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک فصل سوم									
۲۶	با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ چند کد ۸ رقمی می توان نوشت؟									
۲۷	معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$ چند جواب صحیح و نامنفی دارد به شرط آن که $x_2 = 4$ ، $x_4 \geq 3$ باشد؟ (شهریور ۱۴۰۲)									
۲۸	ابتدا شرط متعامد بودن دو مربع لاتین را نوشته و سپس دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ۳ بنویسید. (شهریور ۱۴۰۲)									
۲۹	در بین اعداد طبیعی ۱ تا ۵۰۰ ($1 \leq n \leq 500$) چند عدد وجود دارد که بر هیچ یک از اعداد ۴ و ۵ بخش پذیر نباشند؟ (شهریور ۱۴۰۲)									
۳۰	یک نجار در هفته ۴ مدل مختلف صندلی در ۳ رنگ متفاوت میسازد. او در یک هفته حداقل چند صندلی بسازد تا مطمئن باشیم، لااقل ۳ صندلی هم رنگ و هم مدل ساخته است؟ (شهریور ۱۴۰۲)									
۳۱	مربع لاتینی بنویسید که با مربع لاتین زیر متعامد باشد و متعامد بودن آن را با ذکر دلیل بیان کنید. (دی ۱۴۰۲)									
	<table><tr><td>۱</td><td>۳</td><td>۲</td></tr><tr><td>۲</td><td>۱</td><td>۳</td></tr><tr><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr></table>	۱	۳	۲	۲	۱	۳	۳	۲	۱
۱	۳	۲								
۲	۱	۳								
۳	۲	۱								
۳۲	نشان دهید تعداد جواب های صحیح و مثبت معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$ برابر با $\binom{n-1}{k-1}$ است. (دی ۱۴۰۲)									
۳۳	با ارقام ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ چند عدد ۷ رقمی می توان نوشت؟ (دی ۱۴۰۲)									
۳۴	یک مثلث متساوی الاضلاع را به طول ضلع ۳ واحد تقسیم بندی کرده ایم. نشان دهید اگر ۱۰ نقطه دلخواه از داخل این مثلث اختیار کنیم حداقل دو نقطه بین این نقاط وجود خواهد داشت به قسمی که فاصله آنها از یکدیگر کمتر از یک باشد. (دی ۱۴۰۲)									
										
۳۵	به چند طریق می توان با استفاده از اصل شمول و عدم شمول، ۴ خودکار متفاوت را بین ۳ نفر توزیع کرد به شرط آن که به هر نفر حداقل یک خودکار داده باشیم. (دی ۱۴۰۲)									

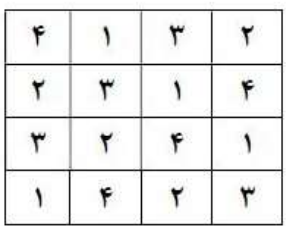
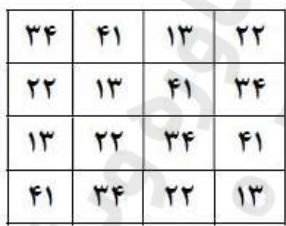
ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک																				
راهنمای تصحیح فصل اول																				
۱	الف) نادرست (ر) نادرست	ب) درست (و) درست	پ) درست (ن) درست	ت) نادرست (م) نادرست	ث) درست (ک) نادرست	د) نادرست (گ) درست (ی) درست														
۲	الف) m^2 ب) نسبت به هم اول پ) ۴ ت) b																			
۳	الف) گزینه ۲ ب) گزینه ۱ پ) گزینه ۱																			
۴	الف) درست ب) نادرست با در نظر گرفتن صفر به عنوان عدد گویا (۰/۲۵) و انتخاب هر عدد گنگی، حاصل ضرب صفر است که گویا می شود. پ) نادرست، مثال نقض $n=3$ ت) درست اثبات: $a=2k+1 \Rightarrow a^2=(2k+1)^2=2(2k^2+2k)+1=2k'+1$																			
۵	$n=2k \Rightarrow n^2-5n+7=4k^2-10k+6+1=2(2k^2-5k+3)+1=2q+1$																			
۶	$5 \mid 4k+1 \Rightarrow 25 \mid 16k^2+8k+1 \xrightarrow{+} 25 \mid 16k^2+28k+6$ $5 \mid 4k+1 \Rightarrow 25 \mid 20k+5$																			
۷	$27=13 \times 2+1 \Rightarrow 27 \equiv 1 \pmod{13} \Rightarrow (27)^{13} \equiv 1$, $18=13 \times 1+5$, $18 \equiv 5$ $\Rightarrow (27)^{13}+18 \equiv 1+5 \pmod{13} \Rightarrow r=6$																			
۸	فاصله (مهر تا ۱۲ بهمن برابر است با: ۲۹ روز در مهر ماه و سه ماه آبان، آذر و دی و ۱۲ روز تا ۱۲ بهمن، یعنی $29+3 \times 30+12=131$ از طرفی $131 \equiv 5 \pmod{7}$. بنابراین طبق جدول زیر ۱۲ بهمن پنجشنبه است. <table><tr><td>ش</td><td>ی</td><td>د</td><td>س</td><td>چ</td><td>پ</td><td>ج</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۵</td><td>۶</td></tr></table>						ش	ی	د	س	چ	پ	ج	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ش	ی	د	س	چ	پ	ج														
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶														
۹	اگر $(a_1-b_1)(a_2-b_2)(a_3-b_3)$ زوج نباشد (فرض خلف) پس عددی فرد است، پس هر سه عامل (a_1-b_1) و (a_2-b_2) و (a_3-b_3) هم باید فرد باشند، در نتیجه مجموع آنها هم باید فرد باشد. اما با توجه به فرض مسأله: مجموع این سه عبارت برابر صفر است که عددی زوج است، با توجه به تناقض ایجاد شده، فرض خلف باطل و حکم ثابت می شود.																			
۱۰	$\begin{cases} a \mid 5k+9 \\ a \mid 8k+13 \end{cases} \Rightarrow a \mid 40k+72 \Rightarrow a \mid 8 \quad (0/25) \Rightarrow a=1 \vee a=7$																			
۱۱	$a=6q+3 \Rightarrow 7a=42q+21$ $a=7q'+5 \Rightarrow 6a=42q'+30$ $\Rightarrow a=42(q-q'-1)+33 \Rightarrow r=33$																			
۱۲	عدد n رقمی $A=a_{n-1}a_{n-2}...a_0$ را بسط می دهیم و در هم نهشتی به پیمانه ۹ به جای هر توان ۱۰ عدد ۱ را قرار می دهیم داریم: $A=10^{n-1} \times a_{n-1}+...+...+10^2 a_2+10^1 a_1+10^0 a_0 \Rightarrow A \equiv 1 \times a_{n-1}+...+1 \times a_1+a_0 \Rightarrow A \equiv a_{n-1}+...+a_1+a_0$																			

$\Delta x + 3y = 42 \Rightarrow \Delta x \equiv 42 \equiv 0 \Rightarrow x \equiv 0 \Rightarrow x = 3k \Rightarrow \Delta(3k) + 3y = 42 \Rightarrow y = -\Delta k + 14$ $\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = 14 \end{cases} ; \begin{cases} x = 3 \\ y = 9 \end{cases} ; \begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases}$	۱۳
راهنمای تصحیح فصل اول ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک	
$y^2 + 1 \geq -2x(y + x + 1) \Leftrightarrow x^2 + y^2 + 2xy + x^2 + 2x + 1 \geq 0$ $\Leftrightarrow (x + 1)^2 + (x + y)^2 \geq 0 \Rightarrow \text{این رابطه بازگشتی همواره بدیهی است}$	۱۴
$\begin{aligned} a \mid 6(\Delta m + 4) &\rightarrow a \mid 5(6m + 5) - 6(\Delta m + 4) \rightarrow a \mid 1 \rightarrow a = \pm 1 \\ a \mid 5(6m + 5) &\end{aligned}$	۱۵
می دانیم مربع هر عدد فرد، به صورت $8k + 1$ می باشد ($k \in \mathbb{Z}$) پس داریم $\begin{cases} a^2 = 8k + 1 \\ b^2 = 8k' + 1 \end{cases} \rightarrow a^2 + b^2 + 5 = 8k + 1 + 8k' + 1 + 5 \rightarrow a^2 + b^2 + 5 = 8k'' + 7 \rightarrow r = 7$	۱۶
میدانیم $1! \equiv 1$ و $2! \equiv 2$ و $3! \equiv 6$ و $4! \equiv 24$ و $5! \equiv 120$ و $200! \equiv 0$ پس داریم $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \dots + 200! \equiv 1 + 2 + 6 + 24 + 0 + \dots + 0 \equiv 3$	۱۷
چون $(12, 8) \mid 20$ معادله جواب دارد $4x \equiv 10 \rightarrow 4x \equiv 4 \rightarrow x \equiv 1 \rightarrow x = 3k + 1$	۱۸
$x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2 \Leftrightarrow x^2 + y^2 - 2xy + z^2 + 1 \geq 0 \Leftrightarrow (x - y)^2 + z^2 + 1 \geq 0$ همواره بدیهی است	۱۹
$\begin{cases} a \mid 2m + 3 \\ a \mid m + 7 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} a \mid 2m + 3 \\ a \mid 2m + 14 \end{cases} \longrightarrow a \mid 11 \rightarrow a = 1, a = 11$	۲۰
$\begin{aligned} \begin{cases} a = 5q_1 + 4 \\ a = 4q_2 + 3 \end{cases} &\xrightarrow{\times 4} \begin{cases} 4a = 20q_1 + 16 \\ 4a = 16q_2 + 12 \end{cases} \\ &\xrightarrow{\times 5} \begin{cases} 5a = 20q_1 + 20 \\ 5a = 20q_2 + 15 \end{cases} \\ &\longrightarrow a = 20q' - 1 \rightarrow a = 20q'' + 19 \end{aligned}$	۲۱
$\begin{aligned} 15x &\equiv 7 \xrightarrow{19} 15x \equiv 45 \xrightarrow{(15, 19)=1} x \equiv 3 \\ &\rightarrow x = 19k + 3 \xrightarrow{k=5} x = 98 \end{aligned}$	۲۲
$2x^2 + 2xy + y^2 \geq 4x - 4 \Leftrightarrow x^2 + 2xy + y^2 + x^2 - 4x + 4 \geq 0$ $\Leftrightarrow (x + y)^2 + (x - 2)^2 \geq 0$ این رابطه همواره برقرار است	۲
که با فرض سوال در تناقض است. $b = 2k, b \mid a + 2 \Rightarrow a + 2 = bq \Rightarrow a = 2t$	۲
	۴

$7 \mid 2k+1 \Rightarrow \begin{cases} 49 \mid 4k^2 + 4k + 1 \\ 49 \mid 14k + 7 \end{cases} \Rightarrow 49 \mid 4k^2 - 10k - 6$	۲ ۵
$63 \equiv -1 \Rightarrow 63^{14} \equiv 1 \Rightarrow A \equiv 2 \Rightarrow r=2$	۲۶
$(1+4+0+2)x \equiv 1+1 \Rightarrow 7x \equiv 2 \Rightarrow 7x \equiv -5 \xrightarrow{(7,9)=1} x \equiv -1 \Rightarrow x=9k-1$	۲ ۷
راهنمای تصحیح فصل اول ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک	
$a^2 + b^2 \geq -ab \Leftrightarrow a^2 + b^2 + ab \geq 0 \Leftrightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2ab \geq 0$ $\Leftrightarrow a^2 + b^2 + (a^2 + b^2 + 2ab) \geq 0 \Leftrightarrow a^2 + b^2 + (a+b)^2 \geq 0$	۲ ۸
$a \mid b \Rightarrow b = aq, q \in \mathbb{Z} \Rightarrow b = a q $ $q \in \mathbb{Z}, q \neq 0 \Rightarrow q \geq 1 \Rightarrow a q \geq a \Rightarrow b \geq a $	۲ ۹
$A = 2! + 4! + 6! + \dots + 100! \Rightarrow A = 2! + 4! + 10k, k \in \mathbb{Z}$ مضرب ۲ و ۵ $\Rightarrow A \equiv 2 + 24 + 0 \Rightarrow A \equiv 26 \equiv 6$	۳ ۰
راهنمای تصحیح فصل دوم	
الف) نادرست ب) نادرست	۱
الف) فرد ب) تهی پ) ۶ ت) همبند ث) مینیمال ج) ۲۱	۲
د) $p-1$ ه) زوج و) $p-1$ ی) k -منتظم	
الف) مرتبه ب) مسیر پ) $\frac{n(n-1)}{2}$ ت) دور	۳
الف) رسم گراف مسیر: $abcdef$ ب) $N_G(c) = \{b, d\}$	۴
الف) یک مجموعه احاطه‌گر را که با حذف هر یک از رئوس آن دیگر احاطه‌گر نباشد را احاطه‌گر مینیمال می‌نامیم. ب) $D = \{h, b, i, a\}$	۵
برای احاطه کردن رئوس a, b, c, d, g حداقل دو تا از آنها باید در مجموعه احاطه‌گر باشند، زیرا $\left\lfloor \frac{5}{3+1} \right\rfloor = 2$. برای احاطه کردن رئوس e, f, h حداقل یکی از آنها باید انتخاب شوند، زیرا $\left\lfloor \frac{3}{3+1} \right\rfloor = 1$. بنابراین حداقل سه رأس باید در هر مجموعه احاطه‌گری از گراف باشد یعنی $\gamma(G) \geq 3$. از طرفی مجموعه $D = \{a, c, e\}$ یک مجموعه احاطه‌گر است. لذا $\gamma(G) \leq 3$. بنابراین $\gamma(G) = 3$.	۶

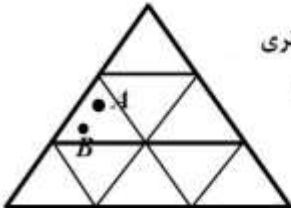
۷	الف) $D = \{h, c, e\}$	ب) $D = \{g, c, i, e\}$
۸	الف) $abgc$ ت) خیر زیرا دارای رأس ایزوله است (هیچ مسیری از f به سایر رئوس وجود ندارد.) ث) $N_G[f] = \{f\}$	ب) $bcdgb$ پ) ۵
۹	الف) ب)	$\frac{p(p-1)}{2} = \frac{11(11-1)}{2} = 55$ $\left \frac{n}{\Delta+1} \right = \left \frac{8}{3+1} \right = 2$
راهنمای تصحیح فصل دوم ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک		
۱۰	الف) رسم گراف C_8 ب) $D = \{a, d, g\}$ پ) $\{a, c, e, g\}$: یک مجموعه احاطه گر مینیمال	
۱۱	الف) $\{g, c\} \Rightarrow \gamma(G) = 2$	ب) $\{h, d, b\}$
۱۲	الف) $\delta(G) = 0, \Delta(G) = 3$ پ) $bcde$ یا $bdec$ یا $bcdce$ یا $bdce$ دو مورد هر کدام	ب) $bcedb$ ت) $N_G(f) = \{g\}$
۱۳	روش اول می دانیم $\left \frac{n}{\Delta+1} \right \leq \gamma(G)$ پس داریم $\left\lceil \frac{6}{5} \right\rceil \leq \gamma(G)$ بنابراین $2 \leq \gamma(G)$ و با توجه به $\{a, d\}$ داریم $\gamma(G) \leq 2$ و لذا $\gamma(G) = 2$ روش دیگر: این گراف با مجموعه دو عضوی $\{a, d\}$ احاطه می شود. پس عدد احاطه گری این گراف کوچکتر یا مساوی ۲ است یعنی $\gamma(G) \leq 2$ (۰/۲۵). اما اگر $\gamma(G) = 1$ یعنی گراف یک رأس دارد که تمام رئوس را احاطه می کند یعنی رأس از درجه ۵ باید در گراف وجود داشته باشد که چنین رأسی وجود ندارد. و لذا $\gamma(G) > 1$ بنابراین $1 < \gamma(G) \leq 2$ و لذا $\gamma(G) = 2$.	
۱۴	 abcd (به شکل های دیگر نیز نمره داده شود). مانند:	
۱۵	$\begin{cases} q = \frac{kn}{2} \rightarrow q = \frac{8 \times 3}{2} = 12 \\ q = \frac{n(n-1)}{2} \rightarrow q = \frac{8 \times 7}{2} = 28 \end{cases} \rightarrow 28 - 12 = 16$	
۱۶	الف) $\{f\}$	ب) $abcdea$ یا $abdefa$ ج) ۴
۱۷	الف) $\{c, e, h, f\}$	ب) $\{c, g, i, e\}$ ج) fh

۱۸	(الف)		(ب)	
۱۹	الف) می‌دانیم $\left\lceil \frac{n}{\Delta+1} \right\rceil \leq \gamma(G)$ پس داریم $\left\lceil \frac{8}{5+1} \right\rceil \leq \gamma(G)$ در نتیجه $2 \leq \gamma(G)$ از طرفی مجموعه‌ای مانند $\{e, c\}$ (هر کدام از مجموعه‌های $\{e, b\}$ یا $\{e, d\}$ اگر نوشته شد نیز مورد قبول است) یک مجموعه احاطه‌گر برای گراف (G) می‌باشد پس $\gamma(G) \leq 2$ بنابراین $\gamma(G) = 2$ (ب) ۳			
راهنمای تصحیح فصل دوم ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک				
۲۰	الف) $p = 7, q = 6$	ب) $2q = 12$	ج) $N_G[c] = \{a, c, d, e\}$	د) $acefa$
۲۱	الف) $\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{p}{\Delta+1} \right\rceil \Rightarrow \gamma(G) \geq 3$ (*) از طرفی $A = \{a, e, f\}$ یک مجموعه احاطه‌گر است (۵/۰) بنا به رابطه (*) پس: $\gamma(G) = 3$ ب) $B = \{a, d, g, h, i, j, k, l\}$ ج) $C = \{a, e, f, b\}$			
۲۲	الف) مجموعه رأس‌هایی از یک گراف که به یک رأس متصل هستند به همراه خود رأس را مجموعه همسایگی بسته آن رأس می‌نامیم. ب) $N_G(d) = \{a, c, e\}$			
۲۳				
۲۴	خیر. در یک گراف r-منتظم داریم $\sum_{i=1}^r \deg(v_i) = 2q$ به عبارتی $rp = 2q$. در این سوال $p = 9, r = 3$ لذا $rp = 27$ عددی فرد و $2q$ عددی زوج است. و این تناقض است.			
۲۵	۷ مسیر ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۷۸۹۱۰ - ۶۷۸۹ - ۵۶۷۸ - ۴۵۶۷ - ۳۴۵۶ - ۲۳۴۵ - ۱۲۳۴			

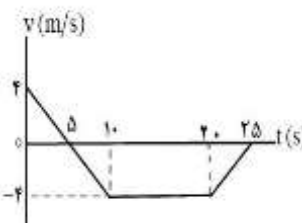
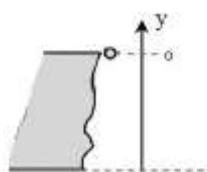
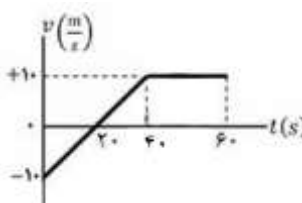
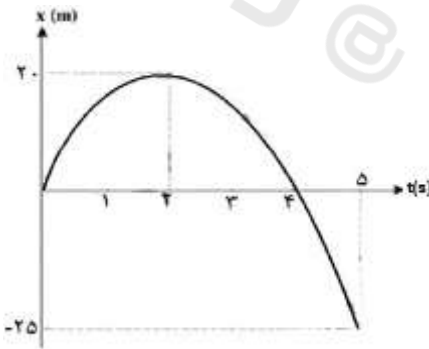
۲۶	الف) طبق قضیه داریم $\gamma(G) \leq 2 = \left\lfloor \frac{6}{3+1} \right\rfloor$. از طرفی مجموعه $D = \{d, c\}$ یک مجموعه احاطه‌گر است. لذا $\gamma(G) = 2$ بنابراین $\gamma(G) \leq 2$. ب) $D = \{a, f, e\}$ دلیل آن که مجموعه احاطه‌گر مینیمال است: با حذف رأس a ، رأس a احاطه نمی‌شود. با حذف رأس f ، رأس c احاطه نمی‌شود. با حذف رأس e ، خود رأس e احاطه نمی‌شود.
۲ ۷	رسم گراف  $D = \{2, 5, 8\}$
راهنمای تصحیح فصل سوم	
۱	الف) درست
۲	الف) ۴ ب) $6 \cdot \frac{5!}{2!}$ پ) ندارد - یک ت) ۱۲
۳	الف) $6! \times 6!$ ب) $6! \times 5!$
راهنمای تصحیح فصل سوم ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک	
۴	$\frac{9!}{3! \times 2!}$
۵	$x_r = 4, x_d \geq 3 \Rightarrow x_d = y_d + 3$ $x_1 + x_r + 4 + x_r + 3 + y_d + x_e = 12$ $\Rightarrow x_1 + x_r + x_r + y_d + x_e = 5 \Rightarrow j = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \end{pmatrix}$
۶	الف)  $B =$ (۰/۷۵) ب) 
متعامد نیستند. زیرا در مربع بالا عدد دو رقمی تکراری داریم.	
۷	این سوال معادل با پیدا کردن تعداد توابع پوشایی است که از مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی می‌توان نوشت. $3^5 - (3 \times 2^5 - 3) = 243 - 93 = 150$
۸	تعداد کبوترها = ۵۰۵ و تعداد لانه‌ها = تعداد روزهای هفته $\times$ تعداد ماه‌های سال. $n = 7 \times 12 = 84$ طبق تعمیم اصل لانه کبوتری: $kn + 1 \xrightarrow{n=84} 505 = k \times 84 + 1 \Rightarrow k = 6 \Rightarrow k + 1 = 7$ در این صورت لانه‌ای وجود دارد که لااقل ۷ کبوتر در آن قرار می‌گیرند. یعنی حداقل ۷ نفر از دانش‌آموزان روز هفته و ماه تولدشان یکسان است.
۹	در صورتی که جواب را به فرم $\frac{45!}{8! \times 10! \times 12! \times 15!}$ هم نوشتند، نمره داده شود. $\left(\frac{45}{8} \right) \times \left(\frac{37}{10} \right) \times \left(\frac{27}{12} \right) \times \left(\frac{15}{15} \right)$

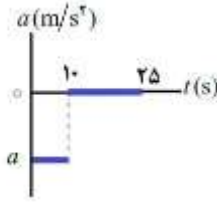
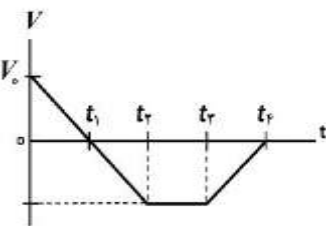
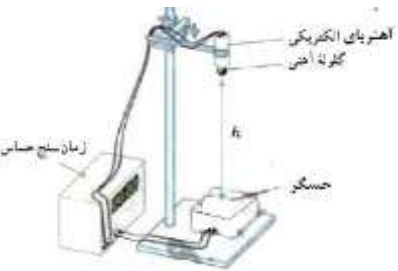
۱۰	۴ دانش آموز پایه دوازدهم و ۶ دانش آموز پایه یازدهم را به چند طریق می توان در یک ردیف (کنار هم) قرار داد به طوری که همواره دانش آموزان پایه دوازدهم در کنار هم باشند.																		
۱۱	$x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 + 2 = 9 \Rightarrow x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 7$ $x_2 = 0 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 9 \Rightarrow \begin{pmatrix} 9 \\ 2 \end{pmatrix} = 36 \Rightarrow 36 + 10 = 46$ $x_2 = 1 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 5 \Rightarrow \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10$																		
۱۲	متعامدند چون در مربع ترکیبی عدد تکراری نداریم. <table><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr><tr><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr></table> <table><tr><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr></table>	۱	۲	۳	۲	۳	۱	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۲	۳	۱	۱	۲	۳
۱	۲	۳																	
۲	۳	۱																	
۳	۱	۲																	
۳	۱	۲																	
۲	۳	۱																	
۱	۲	۳																	
۱۳	اگر فرض کنیم $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ و $B = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_7\}$ ، برای تعریف f روی هر عضو A ، انتخاب داریم، بنابراین طبق اصل ضرب تعداد کل تابع های یک به یک برابر است با $\frac{7!}{2!} = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3$																		
۱۴	راهنمای تصحیح فصل سوم ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک ۵ نقطه را کبوتر و ۴ مثلث کوچک را لانه در نظر می گیریم. طبق اصل لانه کبوتری ($4 < 5$) حداقل یک لانه (مثلث) وجود دارد که دو نقطه (کبوتر) در آن قرار می گیرد.																		
۱۵	$4! \times 2^4 = 384$																		
۱۶	$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 16 \quad x_3 = 3 \quad x_4 \geq 3, x_5 \geq 5 \xrightarrow{x_3=3, x_4=y_2+3, x_5=y_5+5}$ $x_1 + x_2 + 3 + y_2 + 3 + y_5 + 5 = 16 \quad x_1 + x_2 + y_2 + y_5 = 5 \quad x_i \geq 0, y_i \geq 0 \rightarrow \binom{5+4-1}{4-1} = 56$																		
۱۷	فرض کنیم هر سطر نشان دهنده هر کلاس و اعداد ۱، ۲ و ۳ در مربع لاتین نمایانگر مدرس های حاضر در کلاس باشند. طبق مربع لاتین 3×3 زیر هر مدرس در هر جلسه در یک کلاس حاضر می شود و در هر کلاس دقیقاً یک جلسه تدریس دارد. <table><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr><tr><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr></table>	۱	۲	۳	۳	۱	۲	۲	۳	۱									
۱	۲	۳																	
۳	۱	۲																	
۲	۳	۱																	
۱۸	$ A \cup B = s - A \cup B = s - A - B + A \cap B $ $ s = 630, A = 210, B = 126, A \cap B = 42 \Rightarrow A \cup B = 336$																		

۱۹	ابتدا مستطیل مورد نظر را به ۶ مربع به ضلع ۲ تقسیم می کنیم و هر قسمت را یک لانه فرض می کنیم و هفت نقطه را هفت کبوتر در نظر می گیریم طبق اصل لانه کبوتری دست کم یک لانه وجود دارد که شامل دو کبوتر است با توجه به قضیه فیثاغورس داریم: $AB^2 = AC^2 + BC^2 \rightarrow AB^2 < 2^2 + 2^2 \Rightarrow AB^2 < 8 \Rightarrow AB < \sqrt{8}$																																																
۲۰	$\binom{3}{2} \times \binom{6}{4} \times 6!$																																																
۲۱	$\begin{cases} x_f = 0 \rightarrow x_1 + x_r + x_p = 10 \rightarrow \binom{12}{2} = 66 \\ x_f = 1 \rightarrow x_1 + x_r + x_p = 8 \rightarrow \binom{10}{2} = 45 \end{cases} \rightarrow 66 + 45 = 111$																																																
۲۲	<table><tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>شنبه</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr><tr><td>یکشنبه</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr><tr><td>دوشنبه</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr></table> و <table><tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>شنبه</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۲</td></tr><tr><td>یکشنبه</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td>دوشنبه</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۳</td></tr></table> $\rightarrow$ <table><tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>شنبه</td><td>۱۱</td><td>۲۳</td><td>۳۲</td></tr><tr><td>یکشنبه</td><td>۳۳</td><td>۱۲</td><td>۲۱</td></tr><tr><td>دوشنبه</td><td>۲۲</td><td>۳۱</td><td>۱۳</td></tr></table>		a	b	c	شنبه	۱	۲	۳	یکشنبه	۳	۱	۲	دوشنبه	۲	۳	۱		a	b	c	شنبه	۱	۳	۲	یکشنبه	۳	۲	۱	دوشنبه	۲	۱	۳		a	b	c	شنبه	۱۱	۲۳	۳۲	یکشنبه	۳۳	۱۲	۲۱	دوشنبه	۲۲	۳۱	۱۳
	a	b	c																																														
شنبه	۱	۲	۳																																														
یکشنبه	۳	۱	۲																																														
دوشنبه	۲	۳	۱																																														
	a	b	c																																														
شنبه	۱	۳	۲																																														
یکشنبه	۳	۲	۱																																														
دوشنبه	۲	۱	۳																																														
	a	b	c																																														
شنبه	۱۱	۲۳	۳۲																																														
یکشنبه	۳۳	۱۲	۲۱																																														
دوشنبه	۲۲	۳۱	۱۳																																														
۲۳	تعداد کل رمزها: $ S = 5^3$ تعداد رمزهای فاقد ۳: $ A = 4^3$ تعداد رمزهای فاقد ۲: $ B = 4^3$ تعداد رمزهای فاقد ۳ و ۲: $ A \cap B = 3^3$ $ \overline{A \cap B} = S - A \cup B = 5^3 - (4^3 + 4^3 - 3^3)$																																																
۲۴	راهنمای تصحیح فصل سوم ریاضیات گسسته رشته ریاضی فیزیک $n = 12 \times 5 = 60 \Rightarrow$ تعداد حالات یکان زوج کد ملی $\times$ تعداد ماه ها = تعداد لانه ها $k+1=5 \Rightarrow k=4$ تعداد کبوترها $= nk+1 \xrightarrow[k=4]{n=60} 60 \times 4 + 1 = 241$ طبق تعمیم اصل لانه کبوتری حداقل ۲۴۱ نفر مورد نیاز است.																																																
۲۵	$3! \times 4! \times 2! = 288$																																																
۲۶	$\frac{8!}{4! \times 3! \times 1!}$																																																
۲۷	$x_1 + x_3 + x_f = 8$ $x_f - 3 = y_f \Rightarrow x_1 + x_3 + y_f = 5 \Rightarrow \binom{7}{2} = 21$																																																
۲۸	<table><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr><tr><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr></table> <table><tr><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td></tr><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td></tr></table>	۲	۳	۱	۳	۱	۲	۱	۲	۳	۳	۱	۲	۲	۳	۱	۱	۲	۳																														
۲	۳	۱																																															
۳	۱	۲																																															
۱	۲	۳																																															
۳	۱	۲																																															
۲	۳	۱																																															
۱	۲	۳																																															

$ A = \left\lceil \frac{500}{5} \right\rceil = 100, B = \left\lceil \frac{500}{4} \right\rceil = 125, A \cap B = \left\lceil \frac{500}{20} \right\rceil = 25$ $ \overline{A \cap B} = A \cup B = 500 - (100 + 125 - 25) = 300$	۲۹																		
$k+1=3 \Rightarrow k=2, n=3 \times 4=12 \Rightarrow kn+1=12 \times 2+1=25$	۳۰																		
<table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>۱</td><td>۳</td><td>۲</td></tr> <tr><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr> <tr><td>۲</td><td>۱</td><td>۳</td></tr> </table> → <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>۱۱</td><td>۳۳</td><td>۲۲</td></tr> <tr><td>۲۳</td><td>۱۲</td><td>۳۱</td></tr> <tr><td>۳۲</td><td>۲۱</td><td>۱۳</td></tr> </table> در مربع لاتین دوم عدد دو رقمی تکراری نداریم. بنابراین مربع لاتین ارائه شده با مربع لاتین مورد سوال متعامد هستند.	۱	۳	۲	۳	۲	۱	۲	۱	۳	۱۱	۳۳	۲۲	۲۳	۱۲	۳۱	۳۲	۲۱	۱۳	۳۱
۱	۳	۲																	
۳	۲	۱																	
۲	۱	۳																	
۱۱	۳۳	۲۲																	
۲۳	۱۲	۳۱																	
۳۲	۲۱	۱۳																	
به هر کدام از $x_1, x_2, \dots, x_k, x_{k+1}$ عدد ۱ را اضافه می‌کنیم. معادله جدید $(x_1-1) + (x_2-1) + \dots + (x_k-1) = n-k$ لذا تعداد حالات جواب از رابطه $\binom{n-k+k-1}{k-1} = \binom{n-1}{k-1}$ به دست می‌آید.	۳۲																		
$\frac{7!}{2! \times 3!}$	۳۳																		
 ۱۰ نقطه را کیبوتر و هر یک از ۹ قسمت مثلث را لانه فرض می‌کنیم. طبق اصل لانه کیبوتری حداقل دو کیبوتر در یک لانه جای می‌گیرند. یعنی حداقل دو نقطه در یک مثلث کوچک قرار خواهند گرفت به طوری که $AB < 1$	۳۴																		
$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}, B = \{b_1, b_2, b_3\}, A_j = \{f: A \rightarrow B \mid f(a_i) \neq b_j, 1 \leq i \leq 4\}, 1 \leq j \leq 3$ $S = 3^4 = 81, A_j = 2^4 = 16$ $A_1 \cap A_2 = A_1 \cap A_3 = A_2 \cap A_3 = 1, A_1 \cap A_2 \cap A_3 = 0$ $\overline{A_1} \cap \overline{A_2} \cap \overline{A_3} = 81 - (3 \times 16 - 3 \times 1 + 0) = 36$	۳۵																		

فصل اول	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف
	درستی یا نادرستی جمله های زیر را با عبارت (درست) (نادرست) مشخص کنید. (خرداد ۱۴۰۲) (الف) در حرکت با سرعت ثابت، در بازه های زمانی یکسان، اندازه تغییر مکان ثابت است. (ب) در حرکت کند شونده، بردارهای سرعت و شتاب متحرک، در خلاف جهت هم هستند. (پ) تندی متوسط در حرکت بر روی خط راست، برابر با نسبت جابه جایی جسم به زمان است. (ت) برای جسمی در حرکت سقوط آزاد، مسافت طی شده در ثانیه چهارم با مسافت طی شده در ثانیه سوم برابر است.	۱
	در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. (الف) تندی متوسط، یک کمیت (نرده ای - برداری) و یکای آن متر بر ثانیه است. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) برداری که مبدأ محور را در هر لحظه به مکان جسم وصل می کند، بردار (جابه جایی - مکان) نام دارد. (خرداد ۱۴۰۱) (پ) در حرکت با سرعت ثابت، شیب نمودار مکان - زمان متحرک همواره ثابت (است - نیست). (خرداد ۱۴۰۱) (ت) شتاب متوسط، هم جهت با بردار (سرعت - تغییر سرعت) است. (خرداد ۱۴۰۱) (ث) شیب خطی که نمودار سرعت - زمان را در دو لحظه قطع می کند، برابر (سرعت - شتاب) متوسط بین آن دو لحظه است. (شهریور ۱۴۰۱) (ج) اگر در حرکت بر خط راست بین دو لحظه t_1 و t_2 جهت سرعت یک بار تغییر کند، در این صورت در همان بازه زمانی اندازه سرعت متوسط از تندی متوسط (کمتر - بیش تر) است. (شهریور ۱۴۰۱) (د) در حرکت بر روی خط راست، اگر شتاب و سرعت هم جهت باشند، حرکت (تند شونده - کند شونده) است. (شهریور ۱۴۰۱) (ه) سقوط آزاد اجسام در نزدیکی سطح زمین، یکی از نمونه های حرکت با شتاب (ثابت - متغیر) است. (شهریور ۱۴۰۱) (ی) مطابق شکل زیر، شخصی در راستای خط راست از مکان ۱ به مکان ۲ رفته و سپس در همان مسیر به مکان ۳ بر می گردد. اندازه بردار جابه جایی (بیش تر از - کمتر از - برابر با) مسافت پیموده شده است. (دی ۱۴۰۱) (ن) جمله "جسمی روی سطح شیب دار بدون اصطکاک، در حال لغزیدن است" مثالی از حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت است. (ک) با توجه به شکل مقابل، نمودار (الف - ب) می تواند نشان دهنده نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد. (دی ۱۴۰۱) (گ) در یک چرخش کامل ماه به دور زمین، (سرعت - تندی) متوسط برابر صفر است. (شهریور ۱۴۰۲) (ل) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه، برابر (شتاب - سرعت) لحظه ای متحرک است. (شهریور ۱۴۰۲) (م) در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان - زمان متحرک به صورت (خط راست - سهمی) است. (شهریور ۱۴۰۲) (ح) سرعت یک توپ در حال سقوط آزاد در خلا، به طور پیوسته (افزایش - کاهش) می یابد. (شهریور ۱۴۰۲)	۲

	(ر) یکای شتاب متوسط در SI، (متر بر مربع ثانیه - متر در مربع ثانیه) است. (دی ۱۴۰۲) (ز) نمودار مکان زمان در حرکت با سرعت ثابت، به شکل (سهمی - خط راست) است. (دی ۱۴۰۲) (ع) در حرکت با شتاب ثابت، اختلاف جابه جایی در دو ثانیه متوالی برابر (سرعت - شتاب) متحرک است. (دی ۱۴۰۲) (س) در حرکت بر خط راست و بدون تغییر جهت، مسافت پیموده شده (برابر با - بیشتر از) جابه جایی است. (دی ۱۴۰۲)							
فصل اول	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف						
نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور x مطابق شکل است: (خرداد ۱۴۰۱)  الف) متحرک در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۰s در جهت محور x حرکت کرده یا در خلاف آن؟ ب) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ پ) در کدام بازه های زمانی حرکت جسم کند شونده است؟ ت) جابجایی متحرک را در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه پیدا کنید.	۳							
 گلوله ای از یک صخره به ارتفاع ۱۸۰ متر نسبت به زمین، آزادانه سقوط می کند. (خرداد ۱۴۰۱) الف) زمان سقوط آزاد گلوله را بدست آورید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ب) با سرعت برخورد گلوله به سطح زمین را پیدا کنید.	۴							
نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند مطابق شکل است: (شهریور ۱۴۰۱)  الف) در چه لحظه ای جهت حرکت تغییر کرده است؟ ب) در بازه زمانی ۰s تا ۴۰s حرکت متحرک با سرعت ثابت است یا با شتاب ثابت؟ پ) در بازه زمانی ۲۰s تا ۴۰s متحرک در جهت محور x حرکت کرده است یا در خلاف آن؟ ت) اندازه جابه جایی در بازه زمانی ۴۰s تا ۶۰s چند متر است؟	۵							
معادله حرکت جسمی در دستگاه SI به صورت $x = 2t^2 + 6t - 18$ است. (شهریور ۱۴۰۱) الف) شتاب متحرک و سرعت اولیه چه قدر است؟ ب) سرعت متوسط متحرک در بازه $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 2 \text{ s}$ چه قدر است؟	۶							
شکل زیر نمودار $x-t$ متحرکی را نشان می دهد که در راستای افق با شتاب ثابت در حال حرکت است. (دی ۱۴۰۱)  الف) تندی متوسط را در ۵ ثانیه اول حرکت به دست آورید؟ ب) سرعت اولیه متحرک چه قدر است؟ پ) با توجه به نمودار، در جدول مقابل به جای ۱ و ۲ از کلمه های "تند شونده، کند شونده" استفاده کنید. <table border="1" data-bbox="820 1823 1139 2002"> <tr> <th>بازه زمانی</th><th>نوع حرکت</th></tr> <tr> <td>۲ ثانیه اول</td><td>۱</td></tr> <tr> <td>۲ ثانیه دوم</td><td>۲</td></tr> </table>	بازه زمانی	نوع حرکت	۲ ثانیه اول	۱	۲ ثانیه دوم	۲	۷	
بازه زمانی	نوع حرکت							
۲ ثانیه اول	۱							
۲ ثانیه دوم	۲							
سنگی از لبه بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلا رها می شود و پس از ۸ ثانیه به زمین برخورد می کند. سنگ در ۲ ثانیه آخر حرکت چند متر جابه جا می شود؟ (دی ۱۴۰۱) ($g = 10 \text{ m/s}^2$)	۸							

شکل مقابل نمودار شتاب - زمان یک ماشین را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند . اگر سرعت اولیه ماشین 40 m/s و سرعت آن در $t=10\text{ s}$ برابر 20 m/s باشد: (خرداد ۱۴۰۲) الف) شتاب حرکت این ماشین را در ۱۰ ثانیه اول حرکت محاسبه کنید. ب) جابه جایی ماشین در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۵s را به دست آورید. 	۹
فصل اول	ردیف
فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک جسمی در خلاف جهت محور x حرکت می کند . شتاب جسم در حال افزایش و تندی آن در حال کاهش است. نمودار سرعت - زمان این جسم را به صورت کیفی رسم کنید. (خرداد ۱۴۰۲)	۱۰
گلوله ای از بام ساختمانی در شرایط خلأ آزادانه سقوط می کند. اگر گلوله در ثانیه آخر حرکت خود 35 m را طی کند، ارتفاع ساختمان را حساب کنید. (خرداد ۱۴۰۲)	۱۱
شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲) الف) در چه لحظه یا لحظه هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟ ب) در کدام بازه زمانی، حرکت کند شونده و در خلاف جهت محور x است؟ پ) نوع حرکت در بازه زمانی t_2 تا t_3 چیست؟ ت) جابه جایی در کل مدت زمان حرکت در جهت محور x است یا در خلاف جهت آن؟ 	۱۲
اتومبیلی با سرعت 108 km/h در جاده ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی ساکن را در فاصله 120 متری از خود می بیند و ترمز می گیرد. سرعت اتومبیل با چه شتاب ثابتی کاهش یابد تا در فاصله 20 m از مانع متوقف شود؟ (از زمان واکنش راننده چشم پوشی کنید). (شهریور ۱۴۰۲)	۱۳
با استفاده از دستگاه شکل مقابل، شتاب گرانش زمین را در محلی $9/8\text{ m/s}^2$ اندازه گرفته ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطه رها شدن تا صفحه حسگر $0/196\text{ m}$ باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظه برخورد گلوله با صفحه چه عددی را نشان می دهد؟ (شهریور ۱۴۰۲) 	۱۴

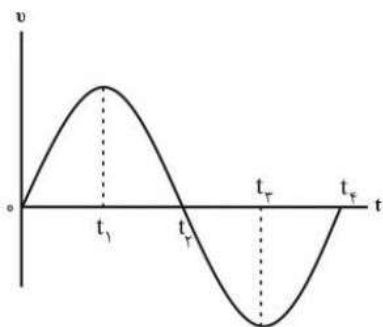
نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند.

مطابق شکل مقابل است. (دی ۱۴۰۲)

الف) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر می کند؟

ب) در کدام بازه زمانی حرکت متحرک تندشونده با شتاب منفی است؟

پ) چرا در بازه زمانی t_1 تا t_3 جابه جایی متحرک برابر صفر است؟



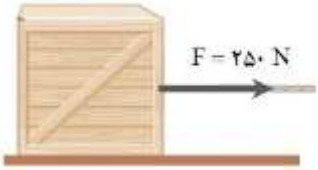
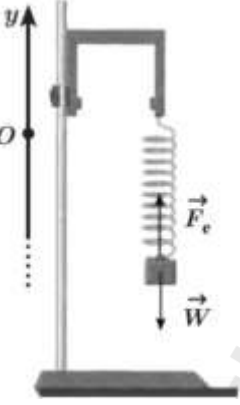
۱۵

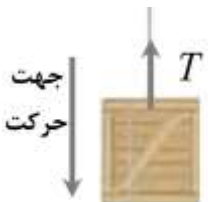
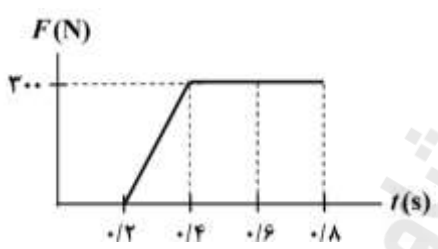
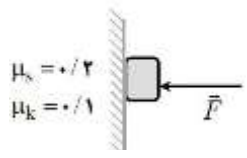
گلوله ای را در شرایط خلا از ارتفاع معینی رها می کنیم . اندازه سرعت متوسط گلوله در ثانیه سوم حرکت چند

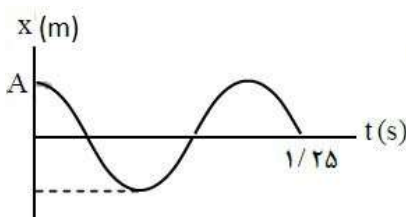
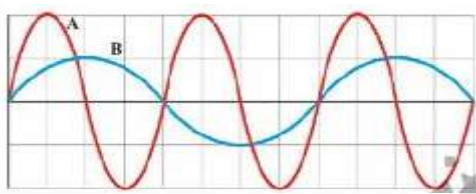
متر بر ثانیه است؟ (دی ۱۴۰۲) ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

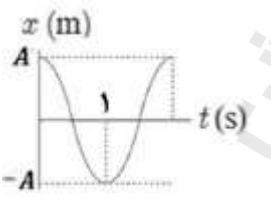
۱۶

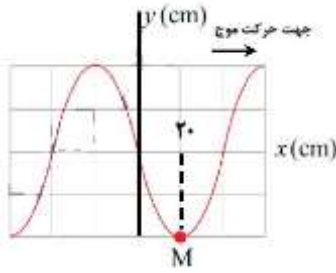
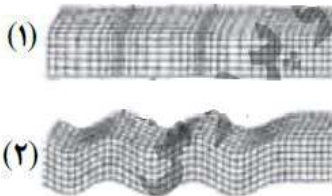
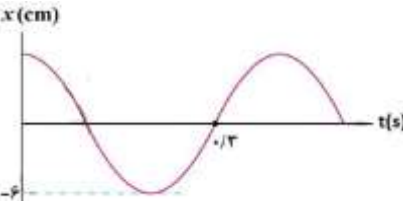
فصل دوم	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف
	درستی یا نادرستی جمله های زیر را با عبارت (درست) (نادرست) مشخص کنید. (الف) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می شوند. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد. (خرداد ۱۴۰۱) (پ) وزن یک جسم در سطح سیاره های مختلف یکسان است. (خرداد ۱۴۰۱) (ت) هر چه ثابت فنر کمتر باشد، فنر سخت تر است. (خرداد ۱۴۰۱) (ث) تکانه یک کمیت برداری است و یکای SI آن، kg m/s است. (خرداد ۱۴۰۱) (ج) نگه داشتن یک قلم در دست بدون نیروی اصطکاک ممکن نیست. (شهریور ۱۴۰۱) (ح) ثابت فنر به شکل آن بستگی ندارد. (شهریور ۱۴۰۱) (د) با افزایش تندی، جسم بزرگی تکانه آن بیشتر می شود. (شهریور ۱۴۰۱) (ر) اگر فاصله ماهواره از مرکز زمین نصف شود نیروی گرانشی وارد بر ماهواره دو برابر می شود. (شهریور ۱۴۰۱) (و) در حرکت خودرو بر روی پیچ مسطح افقی (بدون لغزش)، نیروی اصطکاک جنبشی، نقش نیروی مرکز گرا را ایفا می کند. (دی ۱۴۰۱) (ه) در نمودار نیروی کشسانی بر حسب اندازه تغییر طول، هر چه ثابت فنر کم تر باشد، شیب نمودار بیش تر است. (دی ۱۴۰۱) (ز) به لحاظ فیزیکی، برای متوقف کردن یک جسم در زمان معین، هر چه تکانه بیشتر باشد باید نیروی بیشتری به آن وارد کرد. (دی ۱۴۰۱) (ط) یک دیسک گردان شهربازی توسط یک موتور الکتریکی می چرخد. هر چه از مرکز دیسک دور شویم، تندی حرکت بیشتر می شود در حالی که دوره تناوب برای همه افراد یکسان است. (دی ۱۴۰۱) (م) برای جسمی که با تندی ثابت در مسیر منحنی حرکت می کند، نیروهای وارد بر جسم متوازن اند. (دی ۱۴۰۱) (ل) واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن که از طرف جسم به زمین وارد می شود. (شهریور ۱۴۰۲) (س) با پاره شدن کابل آسانسور و سقوط آن در خلا، شتاب حرکت آسانسور صفر خواهد شد. (شهریور ۱۴۰۲) (ش) اگر به اندازه شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانش چهار برابر می شود. (شهریور ۱۴۰۲) (ک) با افزایش تندی یک جسم با ابعاد معین در داخل یک شاره، نیروی مقاومت شاره بیشتر می شود. (شهریور ۱۴۰۲) (خ) وزن یک جسم بر خلاف جرم آن به مکان آن جسم بستگی ندارد. (دی ۱۴۰۲) (چ) نیروی عمودی سطح ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است. (دی ۱۴۰۲) (ن) ضریب اصطکاک ایستایی به عامل هایی مانند جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آنها بستگی ندارد. (دی ۱۴۰۲) (ی) مکعب دوره گردش ماهواره به دور زمین، متناسب با مربع فاصله ماهواره از مرکز زمین است. (دی ۱۴۰۲)	۱
	در جمله های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (خرداد ۱۴۰۲) (الف) نیروی اصطکاک جنبشی به (ضریب اصطکاک جنبشی - مساحت سطح تماس دو جسم) بستگی ندارد. (ب) نیروی خالص ثابت وارد بر جسم برابر با تغییر (سرعت - تکانه) جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است. (پ) مسافتی که خودرو از لحظه دیدن مانع تا ترمز گرفتن طی می کند، مسافت (واکنش - ترمز) نام دارد. (ت) مدار همگام با زمین، یعنی یک ماهواره همواره (در یک نقطه خاص - در نقطه های مختلف) بالای زمین باشد. (ث) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، وزن یک جسم (تغییر می کند- ثابت می ماند).	۲
	شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب رو به پایین 2 m/s^2 دارد، ترازو چه عددی را نشان می دهد؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$) (خرداد ۱۴۰۱)	۳

ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۴	مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم 100 kg را با نیروی ثابت افقی می کشیم . اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح $0/4$ باشد ، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می ماند یا شروع به حرکت می کند ؟ (خرداد ۱۴۰۱) ($g=10\text{ m/s}^2$)	
۵	خودرویی در یک میدان به شعاع 160 m با تندی 72 km/h در حال دور زدن است . شتاب مرکزگرای خودرو را محاسبه کنید . (خرداد ۱۴۰۱)	
۶	به سوالات زیر پاسخ دهید: (شهریور ۱۴۰۱) (الف) چتربازی در هوای آرام و در امتداد قائم در حال سقوط است. واکنش هر یک از نیروهای وارد بر آن به چه جسمی وارد می شود. (ب) نیروی مرکز گرا برای الکترونی که به دور هسته می چرخد ، الکتریکی است یا گرانشی؟ (پ) چرا حرکت سریع مقوا در شکل مقابل، سبب افتادن سکه در لیوان می شود؟ (ت) با ذکر دلیل، نقش کیسه هوا در کم شدن آسیب در تصادفات را بنویسید.	
۷	مطابق شکل جسمی به جرم 40 kg بر روی سطحی افقی با نیروی افقی $F=200\text{ N}$ با سرعت ثابت کشیده می شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را به دست آورید. ($g=10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$) (شهریور ۱۴۰۱)	
۸	به سوالات زیر پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱) (الف) در چه صورتی ماهواره مخابراتی در یک محل نسبت به مکانی در روی زمین (مثلاً بالای ایران) ثابت می ماند ، یعنی مدار آن همگام با زمین می شود؟ (ب) شخصی درون آسانسور در حال حرکت، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در دو حالت ترازو عددی بزرگ تر از وزن شخص را نشان می دهد. آن حالت ها را بنویسید. (پ) در شکل مقابل، وزنه ای به فنر متصل و در حالت تعادل است. دو دلیل بیاورید که نشان دهد نیروها $\vec{F}_e$ و $\vec{W}$ کنش و واکنش یکرنگر نیستند؟	
۹	مطابق شکل شخصی یک یخچال به جرم 100 kg را بر روی سطح سطحی افقی با نیروی $F=500\text{ N}$ هل می دهد . و یخچال در آستانه حرکت قرار می گیرد. (دی ۱۴۰۱) (الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین یخچال و سطح چه قدر است؟ (ب) اندازه نیرویی که سطح زمین به یخچال وارد می کند را محاسبه کنید؟ ($g=10\text{ N/kg}$)	
۱۰	(الف) موتور یک سفینه فضایی که در فضای تهی خارج از جو زمین و به دور از هر سیاره و خورشید در حرکت است. از کار می افتد. حرکت بعدی آن چگونه است؟ (خرداد ۱۴۰۲) (ب) هنگامی که با چکش به میخ ضربه می زنیم حرکت چکش کند می شود. علت چیست؟	

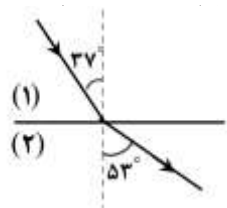
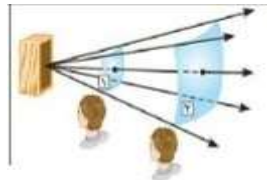
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل دوم
۱۱	به یک فنر قائم با ثابت k یک بار وزنه ۱ نیوتونی و یک بار وزنه ۸ نیوتونی آویزان می کنیم. اگر مقدار افزایش طول فنر در حالت دوم $۳/۵$ بیشتر از حالت اول باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی متر است؟ ($g=۱۰\text{ N/kg}$) (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۲	جعبه ای به جرم ۴۰ kg مطابق شکل، با شتاب ثابت رو به پایین ۲ m/s^2 حرکت می کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم ۱۰۰ N باشد نیروی کشش طناب را حساب کنید. ($g=۱۰\text{ N/kg}$) (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۳	مطابق شکل روبه رو، جسمی به جرم ۲ kg به کمک فنری با ثابت ۱۰۰ N/m روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت $۰/۵\text{ m/s}^2$ به سمت چپ حرکت می کند. اگر طول فنر ۶ cm افزایش یابد. نوع و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید. (شهریور ۱۴۰۲)	
۱۴	شکل روبه رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $۰/۲\text{ s}$ تا $۰/۸\text{ s}$ چند نیوتون است؟ (شهریور ۱۴۰۲)	
۱۵	پره یک بالگرد با دوره $۰/۰۳\text{ s}$ به طور یکنواخت می چرخد. اگر شعاع پره ۲ m باشد، تندی چرخش نوک پره را حساب کنید. (شهریور ۱۴۰۲)	
۱۶	در شکل زیر جسم ۴ کیلوگرمی با تندی ثابت رو به پایین در حرکت است. با رسم نیروهای وارد بر جسم اندازه F را حساب کنید. ($\pi \approx ۳$) (دی ۱۴۰۲)	
۱۷	گلوله ای به جرم ۲۰ g با تکانه $۰/۰۸\text{ kg.m/s}$ در حال حرکت است. انرژی جنبشی گلوله چند ژول است؟ (دی ۱۴۰۲)	
۱۸	یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می چرخد. اندازه شتاب گرانشی در این فاصله، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در سطح زمین است؟ ($R_e=۶۴۰۰\text{ km}$) (دی ۱۴۰۲)	

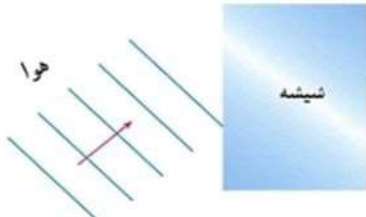
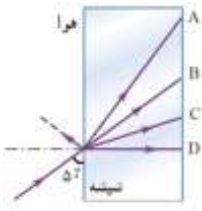
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم												
۱	درستی یا نادرستی جمله زیر را با عبارت (درست) (نادرست) مشخص کنید. (الف) دوره تناوب افراد واقع بر دیسک گردان در فاصله های متفاوت از مرکز دیسک یکسان است. (خرداد ۱۴۰۱)													
۲	فتری به جرم $۰/۵\text{kg}$ و طول ۲m را با نیروی ۹N می کشیم . (خرداد ۱۴۰۱) (الف) تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند متر بر ثانیه است ؟ (ب) اگر در فنر موج عرضی ایجاد کنیم، فاصله دو قله متوالی چه نام دارد ؟													
۳	نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر به شکل مقابل است: (خرداد ۱۴۰۱) (الف) بسامد زاویه ای این نوسانگر را حساب کنید. (ب) در چه مکانی تندی نوسانگر بیشینه است؟ 													
۴	نمودار جابه جایی - زمان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند، به صورت زیر است. کمیت های زیر را برای این دو موج مقایسه کنید؟ (شهریور ۱۴۰۱) (الف) دامنه (ب) طول موج (ب) بسامد 													
۵	با توجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. آنها را مشخص کنید. (درستون B دو مورد اضافی است) (شهریور ۱۴۰۱)	<table><tr><th>ستون A</th><th>ستون B</th></tr><tr><td>(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد.</td><td>(a) نقطه بازگشتی</td></tr><tr><td>(ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد.</td><td>(b) واداشته</td></tr><tr><td>(پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.</td><td>(c) طولی</td></tr><tr><td></td><td>(d) نقطه تعادل</td></tr><tr><td></td><td>(e) عرضی</td></tr></table>	ستون A	ستون B	(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد.	(a) نقطه بازگشتی	(ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد.	(b) واداشته	(پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.	(c) طولی		(d) نقطه تعادل		(e) عرضی
ستون A	ستون B													
(الف) نوسانگر در دو انتهای مسیر لحظه ای می ایستد و سپس جهت حرکت خود را تغییر می دهد.	(a) نقطه بازگشتی													
(ب) از نظر شکل ظاهری، همیشه می توان این موج را از روی برآمدگی ها و فرورفتگی های آن تشخیص داد.	(b) واداشته													
(پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود مثالی از این نوسان است.	(c) طولی													
	(d) نقطه تعادل													
	(e) عرضی													
۶	طول موج نور بنفش در هوا $۴ \times ۱۰^{-۷}\text{m}$ حدود است. بسامد این نور چند هرتز است؟ (شهریور ۱۴۰۱) (تندی نور در هوا را $۳ \times ۱۰^۸ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در نظر بگیرید)													
۷	رابطه مکان - زمان یک نوسانگر ساده در SI به صورت $x = ۰/۰۳ \cos(۱۰ \pi t)$ است: $(\pi=۳)$ (شهریور ۱۴۰۱) (الف) دوره تناوب حرکت چند ثانیه است ؟ (ب) بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است ؟													

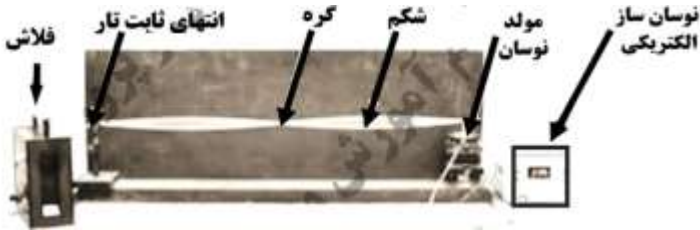
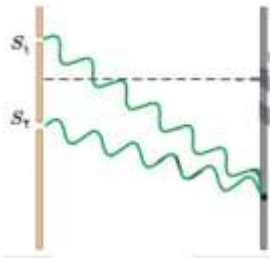
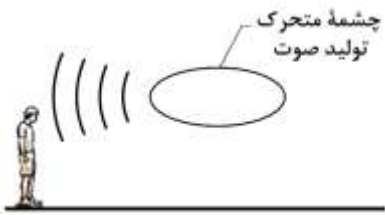
۸	یک نوسان ساز موج هایی دوره ای در یک ریسمان کشیده ایجاد می کند: (دی ۱۴۰۱) الف) با افزایش بسامد نوسان ساز، کدام یک از کمیت های «تندی، طول موج» موج تغییر می کند؟ ب) با افزایش نیروی کشش ریسمان، کدام یک از کمیت های «بسامد، تندی» موج تغییر می کند؟																
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک فصل سوم																
۹	باتوجه به مفاهیم حرکت نوسانی و موج، هر کدام از موارد ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. پاسخ درست را مشخص کنید. (در ستون B سه مورد اضافی است) (دی ۱۴۰۱) <table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون A</th><th>ستون B</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلا ثابت می ماند.</td><td>a) ارتفاع صوت</td></tr> <tr> <td>ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می یابد.</td><td>b) نوسان های دوره ای</td></tr> <tr> <td>پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می شود این کمیت افزایش می یابد.</td><td>c) تندی انتشار</td></tr> <tr> <td>ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می کنند.</td><td>d) بسامد</td></tr> <tr> <td></td><td>e) بلندی صوت</td></tr> <tr> <td></td><td>f) تشدید</td></tr> <tr> <td></td><td>g) طول موج</td></tr> </tbody> </table>	ستون A	ستون B	الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلا ثابت می ماند.	a) ارتفاع صوت	ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می یابد.	b) نوسان های دوره ای	پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می شود این کمیت افزایش می یابد.	c) تندی انتشار	ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می کنند.	d) بسامد		e) بلندی صوت		f) تشدید		g) طول موج
ستون A	ستون B																
الف) در طیف امواج الکترومغناطیسی از امواج رادیویی به سمت امواج گاما این کمیت در خلا ثابت می ماند.	a) ارتفاع صوت																
ب) در این پدیده، با برابر شدن بسامدهای واداشته و طبیعی نوسانگر، دامنه نوسان تا حد معینی افزایش می یابد.	b) نوسان های دوره ای																
پ) در اثر دوپلر وقتی چشمه نور از ناظر (آشکارساز) دور می شود این کمیت افزایش می یابد.	c) تندی انتشار																
ت) شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می کنند.	d) بسامد																
	e) بلندی صوت																
	f) تشدید																
	g) طول موج																
۱۰	شکل زیر آزمایش ساده مربوط به اندازه گیری مشخصه امواج صوتی را نشان می دهد. (دی ۱۴۰۱) الف) هدف از انجام این آزمایش چیست؟ ب) چرا با افزایش دمای محیط اختلاف زمانی بین دریافت صوتها توسط دو میکروفون اندکی کاهش می یابد؟ پ) اگر فاصله بین دو میکروفون $1/7m$ و تندی صوت در هوا $340m/s$ باشد، اختلاف زمانی بین دریافت صوت توسط میکروفون ها را محاسبه کنید؟ 																
۱۱	نمودار مکان - زمان یک آونگ ساده مطابق شکل مقابل است. (دی ۱۴۰۱) الف) طول این آونگ چه قدر است؟ ($\pi^2 = 10, g = 10 m/s^2$) ب) تعداد نوسانهای این آونگ را در مدت یک دقیقه به دست آورید. 																
۱۲	در نقشه مفهومی زیر به جای قسمت های الف تا ت، کلمه های مناسب بنویسید. (خرداد ۱۴۰۲) 																

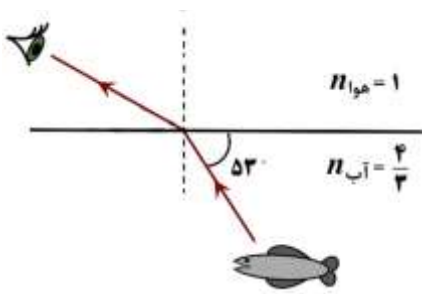
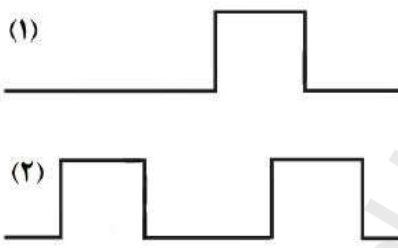
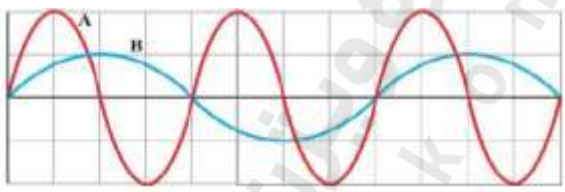
۱۳	شکل مقابل ، نقش یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده نشان می دهد که با تندی 4 m/s در جهت محور x حرکت می کنند. نقش موج را در لحظه $t=\frac{1}{10}\text{ s}$ رسم کنید و مکان ذره M را در این لحظه روی آن مشخص کنید. (خرداد ۱۴۰۲)													
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل سوم												
۱۴	با توجه به شکل مقابل که مربوط به امواج لرزه ای است. (خرداد ۱۴۰۲) الف) کدام شکل نشان دهنده موج P است؟ ب) تندی انتشار کدام موج در یک محیط جامد کمتر است؟													
۱۵	دوره تناوب آونگ ساده ای $1/2$ است. طول آونگ را محاسبه کنید. ($\pi \approx 3, g=10\text{ N/kg}$). (خرداد ۱۴۰۲)													
۱۶	آشکارسازی برای یک کهکشان پدیده انتقال به سرخ را ثبت کرده است. (خرداد ۱۴۰۲) الف) کهکشان در حال نزدیک شدن به آشکارساز است با دور شدن از آن؟ ب) بسامد نور دریافتی آشکار ساز کاهش یافته است یا افزایش؟													
۱۷	نمودار مکان زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. (شهریور ۱۴۰۲) الف) معادله حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید. ب) در چه لحظه ای، انرژی جنبشی برای نخستین بار بیشینه می شود؟													
۱۸	یک نوسان ساز موج هایی دوره ای در یک ریسمان کشیده ایجاد می کند. با توجه به تغییرات بسامد چشمه موج و کشش ریسمان جدول روبه رو را با کلمات "کاهش، افزایش و ثابت" پر کنید. (شهریور ۱۴۰۲)	<table><tr><th>تغییرات</th><th>بسامد موج</th><th>تندی موج</th><th>طول موج</th></tr><tr><td>افزایش بسامد چشمه موج</td><td></td><td>الف</td><td>ب</td></tr><tr><td>افزایش نیروی کشش ریسمان</td><td>پ</td><td>ت</td><td></td></tr></table>	تغییرات	بسامد موج	تندی موج	طول موج	افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب	افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت	
تغییرات	بسامد موج	تندی موج	طول موج											
افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب											
افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت												
۱۹	به پرسشهای زیر پاسخ کوتاه دهید. (دی ۱۴۰۲) الف) در حرکت هماهنگ ساده سامانه وزنه - فنر بسامد زاویه ای چه رابطه ای با ثابت فنر دارد؟ ب) کدام نوع امواج برای انتشار، احتیاج به محیط مادی دارند؟ پ) در یک دوره تناوب ، مسافتی که هر جزء محیط انتشار موج طی می کند چند برابر دامنه نوسان آن است؟													
۲۰	معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x=0.04\cos\frac{\pi}{4}t$ است. (دی ۱۴۰۲) الف) دامنه و دوره تناوب نوسانگر را تعیین کنید. ب) در چه زمانی پس از لحظه صفر، برای سومین بار انرژی جنبشی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می رسد؟													

۲۱	دوره آونگ ساده ای ۲ ثانیه است. طول این آونگ چقدر است؟ $(\pi^2 \cong g)$ (دی ۱۴۰۲)
۲۲	به پرسشهای زیر پاسخ کوتاه دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) در طیف امواج الکترومغناطیس کمترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است یا پرتوهای گاما؟ ب) وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی نزدیک میشود، انرژی جنبشی آن افزایش می یابد یا کاهش؟ پ) اگر در یک محیط، طول آونگ ساده ای را کاهش دهیم، دوره تناوب آن چه تغییری میکند ت) ازدو عامل بسامد موج و دمای هوا، کدام یک بر تندی صوت در هوا مؤثر است؟

ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل چهارم												
۱	با استفاده از جعبه کلمات داده شده ، جاهای خالی را در جمله های زیر پر کنید:(خرداد ۱۴۰۲) گره ها ، کاهش ، بیشتر ، پراش امواج ، شکم ها ، کمتر ، شکست امواج ، افزایش (الف) چگالی هوا با افزایش دما کاهش می یابد که این سبب ----- ضریب شکست می شود. (ب) اگر دو باریکه نور قرمز و سبز با زاویه تابش یکسان از هوا وارد شیشه شوند، باریکه سبز ----- خم می شود. (پ) یک دلیل اینکه گیرنده ها با وجود مانع می توانند سیگنال ها را دریافت کنند ، پدیده ----- از لبه مانع است. (ت) در اجاق های مایکروفر ، بیشترین افزایش دما مربوط به محل تشکیل ----- است.													
۲	(الف) در یک رستوران ساکت شدت 10^{-7}w/m^2 صوت است . تراز شدت صوت چند دسی بل است؟ (خرداد ۱۴۰۱) (ب) شکل مقابل نشان دهنده کدام پدیده فیزیکی است ؟ 													
۳	هر کدام از موارد ستون اول در جدول زیر با یک مورد از موارد ستون دوم در ارتباط است. آنها را مشخص کنید (خرداد ۱۴۰۱) توجه: یک مورد در ستون دوم اضافه است . <table><tr><th>ستون اول</th><th>ستون دوم</th></tr><tr><td>(الف) تداخل امواج با یکدیگر</td><td>(a) شکست نور</td></tr><tr><td>(ب) سونوگرافی</td><td>(b) پراش</td></tr><tr><td>(پ) سراب</td><td>(c) پاشندگی نور</td></tr><tr><td>(ت) گسترده گی موج در عبور از یک شکاف</td><td>(d) موج ایستاده</td></tr><tr><td></td><td>(e) بازتاب</td></tr></table>		ستون اول	ستون دوم	(الف) تداخل امواج با یکدیگر	(a) شکست نور	(ب) سونوگرافی	(b) پراش	(پ) سراب	(c) پاشندگی نور	(ت) گسترده گی موج در عبور از یک شکاف	(d) موج ایستاده		(e) بازتاب
ستون اول	ستون دوم													
(الف) تداخل امواج با یکدیگر	(a) شکست نور													
(ب) سونوگرافی	(b) پراش													
(پ) سراب	(c) پاشندگی نور													
(ت) گسترده گی موج در عبور از یک شکاف	(d) موج ایستاده													
	(e) بازتاب													
۴	(الف) یک جبهه موج نوری از هوا وارد آب می شود . فاصله جبهه های موج افزایش می یابد ! (ب) مطابق شکل پرتوی از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲) می رود . تندی انتشار پرتو موج شکست چند برابر تندی انتشار پرتو موج فرودی است ؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$) 													
۵	در یک تار پیانو موج ایستاده ایجاد می کنیم. اگر طول تار 1.2m و تندی انتشار موج عرضی در آن 240m/s باشد.(خرداد ۱۴۰۱) (الف) بسامد هماهنگ چهارم آن چند هرتز است ؟ (ب) شکل موج حاصل در هماهنگ چهارم تار را رسم کنید.													
۶	(الف) مطابق شکل روبه رو شدت صوت دریافتی کدام شنونده بیشتر است؟(شهریور ۱۴۰۱)  (ب) در یک کارگاه ماشین آلات، شدت صوت $10^{-2} \frac{W}{m^2}$ است. تراز شدت آن چند دسی بل است؟ ($I_0=10^{-12} \frac{W}{m^2}$)													

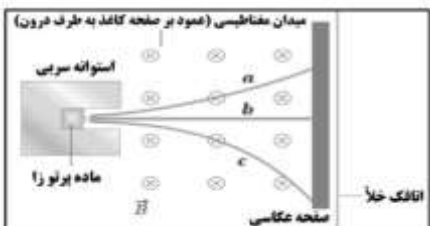
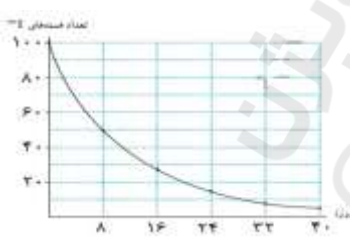
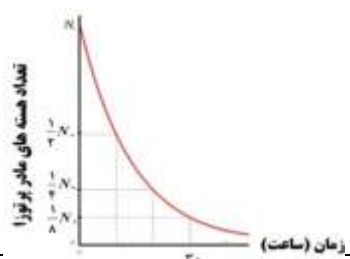
فصل چهارم	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف
	به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید: (الف) برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن های بشقابی، از چه ساز و کار فیزیکی استفاده می شود؟ (شهریور ۱۴۰۱) (ب) در کدام پدیده، موج هنگام عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می شود؟ (شهریور ۱۴۰۱) (پ) در کدام نوع از تداخل امواج، تپ ها هنگام هم پوشانی، تپ بزرگتری ایجاد می کنند؟ (شهریور ۱۴۰۱) (ت) دو باریکه نور آبی و قرمز با زاویه تابش یکسان از هوا وارد شیشه می شوند. کدام نور بیشتر خم می شود؟ (دی ۱۴۰۱) (ث) در شکل زیر موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می تابد و بخشی دیگر شکست می یابد و وارد شیشه می شود: (دی ۱۴۰۱) ث (۱- طول موج موج بازتابیده را با موج فرودی مقایسه کنید. ث (۲- جبهه های موج شکست یافته را رسم کنید.  (ی) طول موج امواج رادیوی گوشه های همراه در حدود ۱۵ سانتی متر است. پراش این امواج از شکافی به قطر حدود ۱۷ سانتی متر بهتر انجام می شود یا ۲۰ سانتی متر؟ (دی ۱۴۰۱) (م) در یک دوره تناوب، مسافتی که هر جز محیط انتشار موج می کند، چند برابر دامنه نوسان آن است؟ (دی ۱۴۰۲) (ن) بسامدی که گوش انسان از صوت درک می کند. چه نام دارد؟ (دی ۱۴۰۲) (ه) وقتی چشمه صوتی از ناظر ساکن دور می شود. بسامدی که ناظر می شنود، چگونه تغییر می کند؟ (دی ۱۴۰۲)	۷
	مطابق شکل پرتو نور تک رنگی از هوا وارد شیشه به ضریب شکست $1/5$ می شود: (شهریور ۱۴۰۱) (الف) کدام یک پرتوهای A تا D، می تواند مسیر داخل شیشه را به درستی نشان دهد؟ (ب) اگر زاویه ای که پرتو نور تک رنگ با سطح شیشه میسازد 50° درجه باشد زاویه بازتاب چه قدر است؟ (پ) تندی انتشار نور در شیشه چند متر بر ثانیه است؟ (تندی نور در هوا را $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید) 	۸
	در طنابی با دو انتهای ثابت، موج ایستاده ای با 5 گره تشکیل شده است. اگر طول موج 20 سانتی متر و سرعت انتشار موج در طناب $300 \frac{m}{s}$ باشد: (شهریور ۱۴۰۱) (الف) وضعیت نوسانی طناب را رسم کنید؟ (ب) طول طناب چند سانتی متر است؟ (پ) بسامد اصلی این طناب چند هرتز است؟	۹
	پرتو نوری با طول موج $6 \mu m$ با زاویه تابش 37° درجه از هوا وارد محیط شفاف می شود. اگر زاویه شکست در محیط دوم 30° درجه باشد، طول موج پرتو نور در محیط شفاف چند میکرومتر است؟ (دی ۱۴۰۱) $\sin 37^\circ = 0/6$, $\sin 30^\circ = 0/5$	۱۰

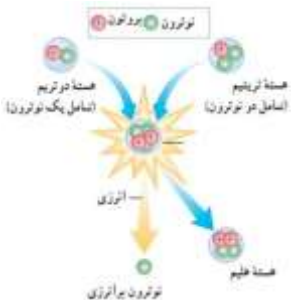
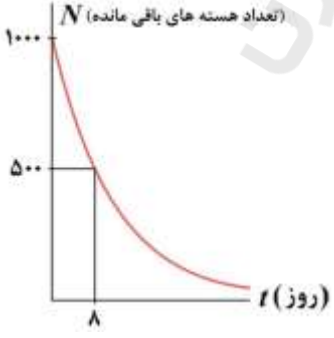
فصل چهارم	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف
	شکل زیر تصویری از اسباب آزمایشی را نشان می دهد که در آن تار به طول ۴۰ سانتی متر کشیده شده است. این تار از یک سر به یک مولد نوسان و از سر دیگر به گیره ای متصل است و در آن دو شکم دیده می شود: (دی ۱۴۰۱)  الف) اگر تار تحت نیروی کشش ۴۰۰ قرار گیرد و چگالی خطی آن 0.1 Kg/m باشد تندی انتشار موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است؟ ب) این شکل هماهنگ چندم تار را نشان می دهد؟ ب) بسامد اصلی این تار چند هرتز است؟	۱۱
	الف) تپ ایجاد شده در ریسمانی را در شکل می بینیم که به طرف تکیه گاه می رود.  کدام یک از شکل های (۱) یا (۲) تپ بازتاب را درست نمایش داده اند؟ (خرداد ۱۴۰۲) ب) شکل روبه رو، طرحی از آزمایش یانگ است. توضیح دهید در محل تداخل دو موج چه نواری تشکیل می شود؟ چرا؟ 	۱۲
	تاری که بین دو تکیه گاه محکم شده در هماهنگ اول با بسامد f به نوسان در می آید شکل مقابل جابه جایی تار را در نشان می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)  الف) فاصله بین تکیه گاه ها 30 cm است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار 240 m/s باشد بسامد تار چقدر می شود؟ ب) جابه جایی تار را در $t = \frac{3}{4f}$ رسم کنید.	۱۳
	موج صوتی با توان 10^{-4} W از صفحه ای عمود بر راستای انتشار صوت با مساحت $1/6 \text{ m}^2$ می گذرد. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ w/m}^2$) (شهریور ۱۴۰۲)	۱۴
	شکل روبه رو چشمه صوتی با بسامد f را نشان می دهد که نسبت به یک ناظر (شنونده) ساکن، در حال حرکت است. اگر بسامد صوتی که ناظر دریافت می کند بیشتر از f باشد، (شهریور ۱۴۰۲)  الف) چشمه به سمت راست حرکت می کند یا چپ؟ ب) نام این پدیده چیست؟	۱۵

فصل چهارم	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	ردیف
در جدول روبرو، هر یک از عبارت های ستون (۱) با یکی از عبارت های ستون (۲) مرتبط است. آنها را مشخص کنید. (در ستون ۲ یک مورد اضافه است.) (شهریور ۱۴۰۲)		
ستون (۱)	ستون (۲)	۱۶
الف) اندازه گیری نادانی شارش خون ب) پدیده سراب ب) میکروفون سهموی ت) گسترش امواج در اطراف یک شکاف باریک	ا) بازتاب امواج صوتی ب) پراش ج) مکان یابی پژواکی د) امواج ایستاده ه) شکست نور	
شکل روبه رو پرتو نوری را نشان می دهد که از یک ماهی، تحت زاویه ۵۳° به مرز آب- هوا برخورد کرده و پس از شکست به چشم شخص می رسد. (شهریور ۱۴۰۲) الف) زاویه شکست این پرتو در هوا چقدر است؟ ب) طول موج در کدام محیط کمتر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)		۱۷
الف) در شکل رو برو وقتی موج (۱) بر موج (۲) برهم نهاده شود، شکل موج برهم نهاده را در همین لحظه رسم کنید. (شهریور ۱۴۰۲) ب) وقتی گالن آبی را خالی می کنیم، با خالی شدن آب صدای کلپ گلوپی را می شنویم. موقع خالی شدن گالن، بسامد این صدا کمتر میشود (صدای بم تر) یا بیشتر (صدای زیرتر) چرا؟		۱۸
نمودار جابه جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده اند. به صورت مقابل است. دامنه، بسامد و تندی انتشار این دو موج صوتی را با هم مقایسه کنید. (دی ۱۴۰۲)		۱۹
کمترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند برای آن که پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید برابر ۱۷ است. تندی انتشار صوت در هوا چند متر بر ثانیه است؟ (دی ۱۴۰۲)		۲۰
رشته ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته عبارت اند از ۱۵۰ Hz, ۲۲۵ Hz, ۳۰۰ Hz, ۳۷۵ Hz در این رشته دو بسامد (کم تر از ۵۲۵ Hz) جا افتاده است. (دی ۱۴۰۲) الف) این دو بسامد را مشخص کنید؟ ب) بسامد هماهنگ هشتم چند هرتز است؟		۲۱

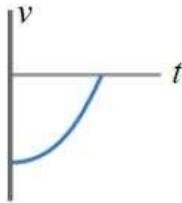
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل پنجم
۱	الف) یک مورد از نارسایی های مدل بور را بنویسید. (خرداد ۱۴۰۱) ب) در اتم هیدروژن با افزایش شماره مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آنها چه تغییری می کند؟	
۲	در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز برابر 4eV است. (خرداد ۱۴۰۱) الف) طول موج آستانه چند نانومتر است؟ ($hc=1240\text{eV}\cdot\text{nm}$) ب) اگر طول موج نور فرودی 200nm باشد، K_{max} برای فوتوالکترونها چند الکترون ولت است؟	
۳	کوتاه ترین طول موج در رشته پفوند ($n'=5$) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است؟ ($R=0.1\text{nm}^{-1}$) (خرداد ۱۴۰۱)	
۴	با توجه به مفاهیم فیزیک اتمی، به سوالات زیر پاسخ دهید: (شهریور ۱۴۰۱) الف) شکل زیر، گذار الکترون در ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می دهد. این اتم در حال تابش است یا جذب؟ ب) طیف حاصل از رشته داغ یک لامپ روشن پیوسته است یا خطی؟ پ) فوتون های لیزری حاصل گسیل خود به خودی است یا القایی؟ ت) یک مورد ناسازگاری الگوی اتمی را در مورد بور بنویسید؟ ث) با تابش نور فرابنفش به کلاهی یک برق نما انحراف ورقه ها از هم کم تر می شود، نوع بار برق نما چیست؟ (دی ۱۴۰۱) ه) اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون های آن تغییر می کند یا خیر؟ (دی ۱۴۰۱) و) یک نارسائی مدل اتمی بور را بنویسید. (دی ۱۴۰۱) ی) کدام یک از شکل های مقابل، وارونی جمعیت در محیط لیزری را نشان می دهد؟ (دی ۱۴۰۱)	
۵	طول موج آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر 248nm است. تابع کار این فلز بر حسب الکترون ولت چه قدر است؟ (شهریور ۱۴۰۱) ($hc=1240\text{eV}\cdot\text{nm}$)	
۶	در طیف گسیلی اتم هیدروژن به پرسشهای زیر پاسخ دهید: (شهریور ۱۴۰۱) الف) گسیل نور قرمز، مربوط به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟ ب) اگر الکترون از مدار مانای $n=1$ به مدار مانای $n=3$ گذار کند، شعاع مدار چند برابر می گردد؟ پ) کوتاه ترین طول موج رشته لیمن ($n'=1$) را محاسبه کنید. ($R=0.1\text{nm}^{-1}$)	
۷	حداقل انرژی لازم برای جدا کردن یک الکترون از سطح فلز طلا برابر 5.2eV است. بسامد آستانه فوتوالکترونها را برای این فلز پیدا کنید؟ (دی ۱۴۰۱) ($h=4 \times 10^{-15}\text{eV}\cdot\text{s}$)	
۸	الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد و این الکترون گذاری به حالت پایه انجام می دهد. (دی ۱۴۰۱) الف) انرژی آن افزایش می یابد یا کاهش؟ ب) بسامد فوتون گسیل شده در این گذار را محاسبه کنید. ($C=3 \times 10^8\text{m/s}$, $R=0.1\text{nm}^{-1}$)	
۹	الف) در پدیده فوتوالکتریک، کاهش طول موج نور فرودی نسبت به طول موج آستانه چه تأثیری بر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترونها دارد؟ چرا؟ (خرداد ۱۴۰۲) ب) چرا مدل اتمی بور برای اتم هایی با بیش از یک الکترون کاربرد ندارد؟ پ) توضیح دهید چگونه می توان طیف گسیلی خطی را ایجاد کرد؟	

ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل پنجم														
۱۰	اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج ۴۹۶nm بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون های گسیل شده ۰/۶eV است. (شهریور ۱۴۰۲) الف) تابع کار این فلز چند الکترون ولت است؟ (hc=۱۲۴۰ eV.nm) ب) اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون ها چه تغییری می کند.															
۱۱	به هر یک از موارد زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲) الف) یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می کند؟ ب) علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟ پ) اساس کار لیزر چیست؟															
۱۲	شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می دهد. اگر الکترونی از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه گذار کند. طول موج فوتون گسیل شده را محاسبه و ناحیه طیف الکترو مغناطیسی آن را مشخص کنید. (شهریور ۱۴۰۲) (hc= ۱۲۴۰ eV.nm)															
۱۳	در شکل زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهای قرمز و آبی است، از شیشه وارد هوا شده است. با ذکر دلیل مشخص کنید کدام یک از دو پرتو (۱) و (۲)، قرمز و کدام یک آبی است؟ (دی ۱۴۰۲)															
۱۴	شکل روبه رو به کدام پدیده فیزیکی اشاره دارد؟ و در چه صورتی رخ می دهد؟															
۱۵	در جدول زیر هر کدام از موارد ستون اول، با کدام مورد از ستون دوم در ارتباط است؟ آنها را مشخص کنید. (دی ۱۴۰۲) توجه: یک مورد در ستون دوم اضافی است.	<table><tr><th>ستون اول</th><th>ستون دوم</th></tr><tr><td>الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی</td><td>(a) رشته لیمان</td></tr><tr><td>ب) خروج الکترون از سطح فلز</td><td>(b) مدل بور</td></tr><tr><td>پ) توانایی در تبیین پایداری اتم</td><td>(c) گسیل خود به خود</td></tr><tr><td>ت) گسیل فونون در جهت کاتوره ای</td><td>(d) رشته بالمر</td></tr><tr><td>ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی</td><td>(e) طیف گسیلی خطی</td></tr><tr><td></td><td>(f) اثر فوتوالکتریک</td></tr></table>	ستون اول	ستون دوم	الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی	(a) رشته لیمان	ب) خروج الکترون از سطح فلز	(b) مدل بور	پ) توانایی در تبیین پایداری اتم	(c) گسیل خود به خود	ت) گسیل فونون در جهت کاتوره ای	(d) رشته بالمر	ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	(e) طیف گسیلی خطی		(f) اثر فوتوالکتریک
ستون اول	ستون دوم															
الف) طیف حاصل از گاز کم فشار هیدروژن اتمی	(a) رشته لیمان															
ب) خروج الکترون از سطح فلز	(b) مدل بور															
پ) توانایی در تبیین پایداری اتم	(c) گسیل خود به خود															
ت) گسیل فونون در جهت کاتوره ای	(d) رشته بالمر															
ث) ناحیه طیفی فرابنفش و مرئی	(e) طیف گسیلی خطی															
	(f) اثر فوتوالکتریک															
۱۶	بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $10^{15} \times 1/25$ است. (دی ۱۴۰۲) الف) تابع کار این فلز بر حسب الکترون ولت چقدر است؟ ($h= 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$) ب) اگر طول موج آستانه این فلز ۲۴۸nm باشد. آیا این پدیده با طول موج ۲۳۰nm ایجاد می شود؟															
۱۷	کوتاه ترین طول موج در رشته براکت ($n'=4$) هیدروژن اتمی را به دست آورید. (دی ۱۴۰۲) ($R=0.1 \text{ nm}^{-1}$)															

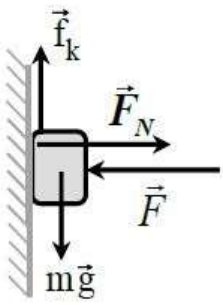
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	فصل ششم
۱	جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب تکمیل کنید : (الف) هسته اتم از نوترون ها و پروتون ها تشکیل شده است که به طور کلی نامیده می شوند . (خرداد ۱۴۰۱) (ب) آب معمولی از جمله موادی است که به عنوان نوترونها در واکنش شکافت هسته ای استفاده می شود . (خرداد ۱۴۰۱) (پ) با وارد کردن به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت ، تنظیم می شود . (خرداد ۱۴۰۱) (ت) یک نوع واکنش هسته ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است ، نام دارد. (خرداد ۱۴۰۱) (ث) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون ها در اتم..... از اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون ها در هسته است. (دی ۱۴۰۱) (ه) شکل مقابل طرح آزمایش ساده ای را نشان می دهد که به کمک آن می توان سه نوع پرتو می توان سه نوع پرتوئی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو از نوع گاما است. (دی ۱۴۰۱)  (و) انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند گداخت..... انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در فرآیند شکافت است.. (ر) نیروی هسته ای..... است و مستقل از نوع بار الکتریکی می باشد. (شهریور ۱۴۰۱) (ز) ایزوتوپ ها دارای خواص هسته ای هستند. (شهریور ۱۴۰۱) (ن) به فرآیند افزایش درصد یا غلظت اورانیوم ۲۳۵ در یک نمونه گفته می شود. (شهریور ۱۴۰۱) (ی) در فرآیند..... دو هسته سبک با هم ترکیب می شوند و هسته سنگین تری به وجود می آورند. (شهریور ۱۴۰۱)	
۲	واکنش های زیر را کامل کنید (هسته دختر را A_ZY بگیرید) : (خرداد ۱۴۰۱) (الف) ${}^{238}_{92}U \rightarrow \dots + {}^4_2\alpha$ (ب) ${}^{234}_{91}Pa \rightarrow \dots + {}^{234}_{90}Th$	
۳	پس از گذشت ۱۰۰ روز ، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است . نیمه عمر این ماده چند روز است ؟ (خرداد ۱۴۰۱)	
۴	واکنشهای هسته ای زیر را کامل کنید.(شهریور ۱۴۰۱) (الف) ${}^{234}_{91}Pa \rightarrow \dots + {}^{227}_{89}Ac$ (ب) ${}^{24}_{11}X \rightarrow \dots + {}^4_2\beta + \dots + {}^{24}_{12}Y$	
۵	نمودار واپاشی ایزوتوپ ${}^{131}_{53}I$ به صورت مقابل است:(شهریور ۱۴۰۱) (الف) نیمه عمر این عنصر چند روز است؟ (ب) پس از چند روز $\frac{63}{64}$ هسته های اولیه و ا پاشیده می شود؟ 	
۶	در یک واپاشی هسته ای عنصر پرتوزا سرب (${}^{207}_{82}Pb$) با تابش دو ذره آلفا و یک ذره بنای منفی (β^-) و دو نوترون (1_0n) به عنصر (A_ZY) تبدیل می شود. معادله واپاشی را نوشته و مقادیر Z و A را حساب کنید.(دی ۱۴۰۱)	
۷	نمودار زیر تعداد هسته های ماده پرتوزا بر حسب زمان را نشان می دهد. پس از گذشت ۸۰ ساعت چه کسری از هسته های اولیه باقی می ماند؟ (دی ۱۴۰۱) 	

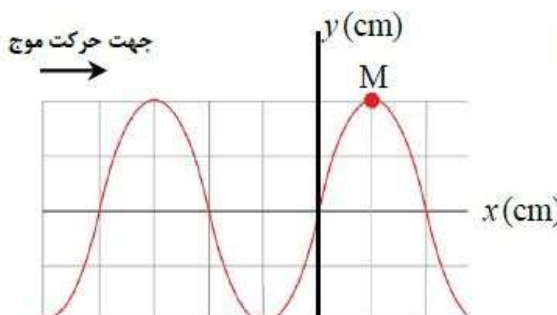
ردیف	فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک ۳	فصل ششم
۸	الف) طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n=2$) را حساب کنید ($R=0.1 \text{ nm}^{-1}$) ب) این طول موج در کدام گستره طول موج های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ (خرداد ۱۴۰۲)	
۹	الف) شکل مقابل، مربوط به کدام واکنش هسته ای است؟ (خرداد ۱۴۰۲) ب) جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته های اولیه چه تغییری داشته است؟ پ) چرا در این واکنش مقدار زیادی انرژی آزاد می شود؟ ت) این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می دهد؟	
۱۰	نپتونیم $^{237}_{93}\text{Np}$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته ای تولید می شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل سه ذره آلفا و یک ذره بتای منفی صورت می گیرد. پس از وقوع این واپاشی ها عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟ (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۱	دو ماده کند ساز نوترون در راکتورهای هسته ای را نام ببرید. (خرداد ۱۴۰۲)	
۱۲	با استفاده از جعبه کلمات داده شده، جاهای خالی را در جمله های زیر پر کنید. (شهریور ۱۴۰۲) بیشتر - شکافت - گداخت - آلفا - کمترا - گاما الف) برای پایدار ماندن هسته های سنگین، باید نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها باشد. ب) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون ها در اتم خیلی از اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون ها در هسته است. پ) ورقه های سربی با ضخامت ناچیز ($\approx 0.1 \text{ mm}$) می توانند پرتوهای را متوقف کنند. ت) با جذب یک نوترون کُند توسط $^{235}_{92}\text{U}$ واکنش هسته ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می شود. ث) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می شود از نوع هسته ای است.	
۱۳	شکل زیر واپاشی بنای منفی (β^-) برای هسته توریم $^{234}_{90}\text{Th}$ را نشان می دهد. جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید. (شهریور ۱۴۰۲)	
۱۴	نمودار $N-t$ در شکل روبه رو تعداد هسته های باقی مانده $^{131}_{53}\text{I}$ را بر حسب زمان نشان می دهد. پس از گذشت چند روز تعداد هسته های باقی مانده به ۱۲۵ عدد می رسد؟ (شهریور ۱۴۰۲)	
۱۵	الف) دو ویژگی بارز نیروی هسته ای چیست؟ (دی ۱۴۰۲) ب) گرافیت و بور هر کدام در راکتورهای شکافت هسته ای چه نقشی دارند؟	
۱۶	الف) معادله واپاشی روبه رو را کامل کنید. (دی ۱۴۰۲) $^{211}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{211}_{83}\text{Bi} + \dots$ ب) پس از گذشت ۱۳۰ روز، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{3}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چند روز است؟	

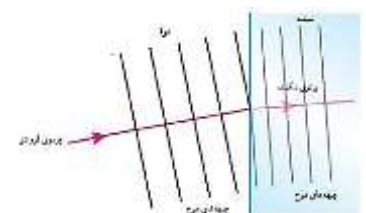
راهنمای تصحیح					فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک
راهنمای تصحیح فصل اول					
۱	الف) درست	ب) درست	پ) نادرست	ت) نادرست	
۲	الف) نرده ای ج) کمتر ک - ب ر) متر بر مربع ثانیه	ب) مکان د) تند شونده گ) سرعت ز) خط راست	پ) است ه) ثابت ل) شتاب ع) شتاب	ت) تغییر سرعت ی) کمتر از م) سهمی س) برابر با	ث) شتاب ن) شتاب ح) افزایش
۳	الف) در جهت خلاف محور x ت)	ب) در t=0s	پ) در بازه 0s تا 5s و بازه 20s تا 25s	$\Delta x = \left(\frac{-4+4}{2}\right) \times 10 = 0$ $\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \Delta t$	
۴	الف) $t = 6s$ ب) $v = -60 \text{ m/s}$	$-180 = -5t^2$ $v^2 = -2 \times 10 \times (-180) = 3600$	$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ $v^2 = -2g\Delta y$		
۵	الف) در لحظه 20 ثانیه ت)	ب) شتاب ثابت $\Delta x = 10 \times 20 = 200m$	ج) در جهت محور x $\Delta x = s$		
۶	الف) ب)	$t_1 = 0 \rightarrow x_1 = -18m$ $t_2 = 2s \rightarrow x_2 = 2m$	$\frac{1}{2}a = 2 \rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$ $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{2} = 10 \frac{m}{s}$	$v_1 = 6 \frac{m}{s}$	
۷	الف) ب)	پ) ۱- کند شونده ۲- تند شونده	$\Delta x = \frac{v+v_0}{2}t \Rightarrow 20 = \frac{0+v_0}{2} \times 2 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$ $S_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow S_{av} = \frac{65}{5} \Rightarrow S_{av} = 13 \frac{m}{s}$		
۸			$\Delta y_1 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 36 \Rightarrow \Delta y_1 = -180(m)$ $\Delta y_2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 64 \Rightarrow \Delta y_2 = -320(m)$ $\Delta y = -320 + 180 = -140(m)$		
۹	الف) ب)	$\Delta x = 20 \times 15 = 300m$	$a = \frac{20-40}{10} = -2 \text{ m/s}^2$	$a = \frac{v-v_0}{t}$ $\Delta x = vt$	

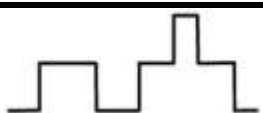
۱۰	
۱۱	راهنمای تصحیح فصل اول فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ $\Delta y' = -\frac{1}{2}g(t-1)^2$ $\Delta y - \Delta y' = -\frac{1}{2}gt^2 - [-\frac{1}{2}g(t-1)^2]$ $-35 = -10t + 5 \quad t = 4 \text{ s}$ $\Delta y - \Delta y' = -\frac{1}{2} \times 10 \times 16 = -80 \text{ m}$
۱۲	الف) t_1 (ب) t_3 تا t_4 (پ) سرعت ثابت (ت) در خلاف جهت محور x $\Delta x = 120 - 20 = 100 \text{ m}$ $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$ $-30^2 = 2a \times 100$ $a = -\frac{900}{200} = -4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
۱۴	$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ $-0.196 = -\frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$ $t^2 = 0.04$ $t = 0.2 \text{ s}$
۱۵	الف) در لحظه t_2 (ب) در بازه زمانی t_2 تا t_3 (پ) مسافت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه جایی است و جابه جایی در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر منفی جابه جایی در بازه زمانی t_2 تا t_3 است، پس جابه جایی کل این بازه، صفر می شود.
۱۶	$v = -gt$ $v_2 = -10 \times 2 = -20 \text{ m/s}$ $v_3 = -10 \times 3 = -30 \text{ m/s}$ $v_{av} = \frac{v_2 + v_3}{2}$ $v_{av} = \frac{-20 + (-30)}{2} = -25 \text{ m/s}$
راهنمای تصحیح فصل دوم	
۱	الف) درست (ب) نادرست (پ) نادرست (ت) نادرست (ث) درست (ج) درست (ح) نادرست د) درست (ر) نادرست (و) نادرست (ه) نادرست (ز) درست (ط) درست (م) نادرست ل) درست (س) نادرست (ش) نادرست (ک) درست (خ) نادرست (چ) درست (ن) نادرست (ی) نادرست
۲	الف) مساحت سطح تماس دو جسم (ب) تکانه (پ) واکنش (ت) در یک نقطه خاص (ث) تغییر می کند
۳	$mg - F_N = ma$ $500 - F_N = 50 \times (2)$ $F_N = 50 \times 8 = 400 \text{ N}$
۴	$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$ $f_{s,max} = 0.4 \times 1000 = 400 \text{ N}$ $F < f_{s,max}$ بنابراین جعبه ساکن می ماند
۵	$a = \frac{v^2}{r}$ $a = \frac{(20)^2}{160}$ $a = 2.5 \text{ m/s}^2$

الف) به هوا و زمین ب) الکتریکی	۶
پ) بنا بر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند. ت) مطابق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می‌گردد.	۷
$F - f_k = ma$ $\xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} 200 - \mu_k \times 400 = 0 \rightarrow \mu_k = 0.5$	۸
الف) دوره گردش ماهواره با دوره چرخش زمین به دور خودش برابر باشد. ب) ۱- تند شونده رو به بالا ۲- کند شونده رو به پایین پ) ۱- هم نوع نیستند ۲- به یک جسم وارد می‌شوند	۹
الف) $F_N = mg = 1000 \text{ N}$ $f_{s \max} = F \Rightarrow f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow 500 = \mu_s \times 1000 \rightarrow \mu_s = 0.5$ ب) $R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow R = 500\sqrt{2} \text{ (N)}$	۱۰
الف) با سرعت ثابت به حرکت خود بر خط راست ادامه می‌دهد. ب) چون میخ هم بر چکش نیرویی در خلاف جهت وارد می‌کند.	۱۱
$kx = mg$ $kx = 1$ $k(x + 3/5) = 8$ $8 - 1 = 3/5 k$ $k = 2 \text{ N/cm}$	۱۲
$mg - T - f_D = ma$ $400 - T - 100 = 40 \times 2$ $T = 220 \text{ N}$	۱۳
نیروی اصطکاک جنبشی $F_{net} = F_e - f_k = ma$ $kx - f_k = ma$ $100 \times 0.06 - f_k = 2 \times 0.5$ $f_k = 5 \text{ N}$	۱۴
$\Delta p = S$ $\Delta p = \left(\frac{0.6 + 0.4}{2} \right) \times 300 = 150 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ $F_{av} = \frac{150}{(0.8 - 0.2)}$ $F_{av} = 250 \text{ N}$	۱۵
$v = \frac{2\pi r}{T}$ $v = \frac{2 \times 3 \times 2}{0.3}$ $v = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	

 $mg - f_k = 0$ $f_k = \mu_k F_N$ $40 = 0.1 F$ $f_k = mg = 40 \text{ N}$ $F_N = F$ $F = 400 \text{ N}$	۱۶
$K = \frac{p^2}{2m}$ $K = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = 0.16 \text{ J}$	۱۷
$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$ $\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2$ $\frac{g_2}{g_1} = 0.64$	۱۸
راهنمای تصحیح فصل سوم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	
الف) درست	۱
$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ $v = \sqrt{\frac{9 \times 2}{0.5}} = 6 \text{ m/s}$ الف) (ب) طول موج	۲
$\Delta \frac{T}{4} = 1/25 \rightarrow T = 1 \text{ s}$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad/s}$ الف) (ب) در مرکز نوسان (نقطه تعادل)	۳
الف) دامنه A بزرگتر از B. ب) طول موج B بزرگتر از A. پ) بسامد A بزرگتر از B است.	۴
الف) a (ب) e (پ) b	۵
$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{-7}} = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$	۶
$10\pi = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 0.2 \text{ s}$ $V_{\max} = A\omega = 0.3 \times 10 \times 3 = 0.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ الف) (ب)	۷
الف) طول موج (ب) تندی	۸
الف) c (ب) f (پ) g (ت) e	۹
الف) اندازه گیری تندی صوت (ب) چون سرعت صوت افزایش می یابد. پ) $t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow t = 0.005 \text{ s}$	۱۰

الف)	$\frac{T}{2} = 1 \rightarrow T = 2s$	۱۱
ب)	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \rightarrow L = 1m$ $T = \frac{t}{n} \Rightarrow 2 = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 30$	
۱۲	الف) الکترومغناطیسی ب) مکانیکی پ) پرتوی گاما ت) امواج صوتی	
۱۳	 $\lambda = vT$ $T = \frac{0.4}{10} = \frac{2}{10} s$ $t = \frac{1}{10} s = \frac{T}{2}$	
۱۴	الف) شکل ۱ ب) شکل ۲	
راهنمای تصحیح فصل سوم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک		
۱۵	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ $1/2 = 2 \times 3 \sqrt{\frac{L}{10}}$ $L = 0.4 m$	
۱۶	الف) دور شدن ب) کاهش	
۱۷	الف) $\frac{2T}{4} = 0.3 \quad T = 0.6 s$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.6} = \frac{10\pi}{3} \frac{rad}{s}$ $x = A \cos \omega t$ $x = 0.06 \cos \frac{10\pi}{3} t$ ب) در لحظه $t = 0.1 s$ (یا $t = \frac{T}{4}$)	
۱۸	الف) ثابت ب) کاهش پ) ثابت ت) افزایش	
۱۹	الف) با جذر ثابت فترنسبت مستقیم دارد. ب) مکانیکی پ) چهار برابر	
۲۰	الف) $A = 0.04 m$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $t = 5 \frac{T}{4}$ ب) $\frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 8 s$ $t = 5 \times 2 = 10 s$	
۲۱	$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ $4 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$ $L = 1 m$	
۲۲	الف) امواج رادیویی ب) کاهش پ) کاهش می یابد ت) دمای هوا	
راهنمای تصحیح فصل چهارم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک		
۱	الف) کاهش ب) بیشتر پ) پراش امواج ت) شکم ها	

۲	(الف) (ب) اثر دوپلر	$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $\beta = 10 \log \frac{10^{-7}}{10^{-12}}$ $\beta = 50 \text{ dB}$
۳	(الف) d (ب) e (پ) a (ت) b	
۴	(الف) کاهش (ب)	$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i}$ $\frac{0.8}{0.6} = \frac{v_r}{v_i}$ $\frac{v_r}{v_i} = \frac{4}{3}$
۵	(الف) (ب)	$f = \frac{nv}{2L}$ $f = \frac{4 \times 240}{2 \times 1/2} = 480 \text{ Hz}$ 
۶	(الف) شنونده ۱ (ب)	$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 100 \text{ dB}$
۷	(الف) بازتاب (ث-۲)	پرش (ب) سازنده (ت) آبی (ث-۱) برابر هستند. ی (۱۷ سانتی متر) چهار برابر (م) ارتفاع صوت (ه) کاهش پیدا می کند. 
راهنمای تصحیح فصل چهارم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک		
۸	(الف) c (پ)	$90 - 50 = 40$ $\theta_i = \theta_r = 40^\circ$ $n = \frac{c}{v} (0.25) \rightarrow v = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$
۹	(الف) (ب) (پ)	 $L = n \frac{\lambda}{2} = 40 \text{ cm}$ $f = \frac{nv}{2L} = 375 \text{ Hz}$
۱۰		$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{\lambda_r}{\lambda_i} \Rightarrow \frac{\sin 30}{\sin 45} = \frac{\lambda_r}{0.6}$ $\Rightarrow \frac{0.5}{0.6} = \frac{\lambda_r}{0.6} \Rightarrow \lambda_r = 0.5 \mu m$
۱۱	(الف) (ب) دوم (پ)	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{400}{0.01}} \Rightarrow v = 200 \frac{m}{s}$ $f_r = \frac{v}{2L} \Rightarrow f_r = \frac{200}{0.4} = 500 \text{ Hz}$

۱۲	الف) شکل ۱	ب) نوار روشن زیرا دو موج همدیگرا تقویت می کنند و تداخل آنها سازنده است.
۱۳	الف) $f = \frac{nv}{2L}$ $f = \frac{1 \times 240}{2 \times 0.3}$ $f = 400 \text{ Hz}$	ب) $t = \frac{3}{4f} = 3 \frac{T}{4}$ 
۱۴		$I = \frac{P_{av}}{A}$ $I = \frac{1/6 \times 10^{-4}}{1/6} = 10^{-4} \frac{W}{m^2}$ $\beta = 10 \log(\frac{I}{I_0})$ $\beta = 10 \log(\frac{10^{-4}}{10^{-12}}) = 80 \text{ dB}$
۱۵	الف) چپ	ب) اثر دوپلر
۱۶	الف) c	ب) e پ) a ت) b
۱۷	الف) $\frac{4}{3} \times \sin 37^\circ = 1 \times \sin \theta_r$ $\sin \theta_r = 0.8$ $\theta_r = 53^\circ$	ب) محیط آب
۱۸	الف) 	ب) بم تر می شود، چون با خالی شدن آب طول لوله صوتی بیشتر می شود و طبق رابطه $f = \frac{nv}{2L}$ بسامد کاهش می یابد.
راهنمای تصحیح فصل چهارم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک		
۱۹	$v_A = v_B$	$A_A = 2A_B$ $f_A = 2f_B$
۲۰	$2d = v \Delta t$	$2 \times 17 = v \times 0.1$ $v = 340 \text{ m/s}$
۲۱	$f_A = 8f_1 = 600 \text{ Hz}$	الف) ۷۵ Hz و ۴۵۰ Hz ب)
راهنمای تصحیح فصل پنجم		
۱	الف) یکی از موارد : این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می گردد ، بکار نمی رود. یا این مدل نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد. اختلاف شعاع دو مدار متوالی ، افزایش و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می یابد .	
۲	الف) $\lambda_0 = \frac{hc}{W_0}$ $\lambda_0 = \frac{1240}{4} = 310 \text{ nm}$ ب) $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ $K_{max} = \frac{1240}{200} - 4 = 2.2 \text{ eV}$	
۳	$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2})$ $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100}(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty})$ $\lambda = 2500 \text{ nm}$	
۴	الف) جذب ب) پیوسته پ) القایی ت) عدم پایداری اتم (یا عدم توجیه گسسته بودن طیف اتمی) ث) منفی ه) خیر و) نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد و یا اینکه مدل فقط برای اتم های هیدروژن گونه صادق است. ی) شکل ب	

۵	$W_0 = \frac{hc}{\lambda} (0.25) = \frac{1240}{248} = 5 eV$
۶	الف) بالمر ب) ۹ برابر $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) (0.25) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) (0.25) \rightarrow \lambda = 100 nm$
۷	$W_0 = hf_0 \Rightarrow 5/2 = 4 \times 10^{-15} f_0 \Rightarrow f_0 = 1/3 \times 10^{15} (s)$
۸	الف) کاهش ب) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.1 \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{900}{8} nm$ $\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \frac{900}{8} \times 10^{-9} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = \frac{8}{3} \times 10^{14} Hz$
۹	الف) افزایش می‌یابد (۰/۲۵). طبق رابطه $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ با کاهش طول موج، جمله اول افزایش یافته و چون تابع کار ثابت است، K_{max} افزایش می‌یابد. ب) چون نیروی بین الکترون‌ها را به حساب نیاورده است. پ) گازهای رقیق و کم فشار عناصر را در لامپ‌های مخصوص قرار داده و به ولتاژ بالا وصل می‌کنند.
۱۰	الف) $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \quad 0.6 = \frac{1240}{496} - W_0 \quad W_0 = 1/9 eV$ ب) تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد.
۱۱	الف) طیف پیوسته ب) جذب برخی از طول موج‌ها توسط گازهای جوی خورشید و زمین پ) گسیل القایی
راهنمای تصحیح فصل پنجم فیزیک ۳ رشته ریاضی فیزیک	
۱۲	فرابنفش $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \quad -0.85 + 13/6 = \frac{1240}{\lambda} \quad \lambda = 97/25 nm$
۱۳	پرتو (۱) آبی و پرتو (۲) قرمز است. زیرا ضریب شکست شیشه برای نور آبی بیشتر از نور قرمز است.
۱۴	پراش، وقتی موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می‌شود.
۱۵	الف) e ب) f پ) b ت) c ث) d
۱۶	الف) $W_0 = hf_0 \quad W_0 = 4 \times 10^{-15} \times 1/25 \times 10^{15} = 5 eV$ ب) بله
۱۷	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right) \quad \lambda = 1600 nm$
راهنمای تصحیح فصل ششم	
۱	الف) نوکلئون ب) کند ساز پ) میله‌های کنترل ت) گداخت یا همجوشی هسته‌ای ث) کمتره b (و) بیشتر (ر) کوتاه برد (یا از نوع جاذبه) (ز) متفاوت (ن) غنی سازی (ی) گداخت (یا همجوشی)
۲	الف) $^{234}_{90}Y$ ب) $^0_{-1}e$

۳	$N = \frac{N_0}{2^n} \quad n = \frac{t}{T}$ $N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4} \rightarrow n = 4$ $T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز}$
۴	الف) α (ب) ۲۴
۵	الف) ۸ روز (ب) مقدار باقیمانده $= 1 - \frac{63}{64} = \frac{1}{64}$ $N = \frac{N_0}{2^n} \rightarrow \frac{1}{64} N_0 = \frac{N_0}{2^{t/8}} \rightarrow t = 48 \text{ روز}$
۶	${}_{82}^{207}X \rightarrow 2({}_2^4\alpha) + 1({}_{-1}^0\beta^-) + 2({}_0^1n) + {}_Z^AY$ $8 + 0 + 2 + A = 207 \Rightarrow A = 197$ $4 - 1 + 0 + Z = 82 \Rightarrow Z = 79$
۷	$T_{\frac{1}{2}} = 10h \quad N = \frac{N_0}{2^n} \rightarrow N = \frac{N_0}{2^8} = \frac{1}{256} N_0$
۸	$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}) \quad \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100}(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}) \quad \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100}(\frac{21}{100}) \quad \lambda = \frac{10000}{21} \approx 476/2 \text{ nm}$
۹	الف) گداخت هسته ای (ب) کمتر شده است (پ) به علت اینکه در C^{12} ضرب شده است (ت) در ستارگان یا خورشید
۱۰	${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow 3({}_2^4\alpha) + {}_{-1}^0e + {}_{88}^{225}\text{X}$
۱۱	دو مورد از: آب معمولی، آب سنگین، گرافیت (اتم های کربن)
۱۲	الف) بیشتر (ب) کمتر (پ) آلفا (ت) شکاف (ت) گداخت
۱۳	الف) ۱۴۳ (ب) ۹۱
۱۴	$N = \frac{N_0}{2^n} \quad 125 = \frac{1000}{2^n} \quad n = 3 \quad t = 8 \times 3 = 24 \text{ روز}$
۱۵	الف) کوتاه برد و مستقل از بار (ب) گرافیت: کند ساز نوترون ها بور: تنظیم اهنگ و امنش شکاف (یا تعداد نوترون ها)
۱۶	الف) ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + {}_{-1}^0e^-$ (ب) $N = \frac{N_0}{2^n} \quad N = \frac{1}{32} N_0 = \frac{1}{2^5} N_0$ $n = \frac{t}{T} \quad T = \frac{130}{5} = 26 \text{ روز}$

ردیف	شیمی ۳	فصل اول										
۱	در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و بنویسید. (الف) لیتیم اکسید (Li₂O) در آب (اسید / باز) آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول (آبی / سرخ) است. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) کمیتی که یک سامانه تعادلی را از نظر کمی توصیف می کند. (ثابت تعادل / ثابت یونش اسید) (دی ۱۴۰۱) (پ) نوعی پاک کننده که افرون بر ، برهم کنش میان ذره های آلاینده با آنها واکنش می دهد(غیر صابونی/خورنده)(دی ۱۴۰۱) (ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها است. (وان دروالس / هیدروژنی)(خرداد ۱۴۰۲) (ث) به موادی که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است، گفته می شود. (الکترولیت / غیر الکترولیت)(خرداد ۱۴۰۲)											
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را مشخص کنید . شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) مخلوط آب و روغن و صابون یک کلوئید پایدار را تشکیل می دهد. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) نیروی جاذبه غالب بین مولکول های عسل و آب از نوع وان دروالس است. (دی ۱۴۰۱) (پ) هگزان بر خلاف آب حلال مناسبی برای اوره (CO(NH₂)₂) است. (شهریور ۱۴۰۲) (ت) ثابت یونش محلول ۱ مولار اسید ضعیف (HX) در دمای معین ده برابر ثابت یونش همان اسید با غلظت ۰/۱ مولار است. (دی ۱۴۰۲)											
۳	با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (برخی واژه ها اضافی است). نافلزی- کلوئید- ناهمگن- فلزی- آمونیاک- نیکل (الف) شربت معده، مخلوط ----- است که نور را پخش می کند. (شهریور ۱۴۰۱) (ب) مخلوط آب، روغن و صابون از نوع ----- است. (شهریور ۱۴۰۲) (پ) در شیشه پاکن ها ، از محلول ----- استفاده می شود. (شهریور ۱۴۰۲) (ت) اکسیدهای ----- محلول در آب ، غلظت یون هیدرونیوم را در آب افزایش می دهند. (دی ۱۴۰۲)											
۴	دلیل هر یک از عبارات های زیر را بنویسید. (الف) مخلوط مس(II) سولفات و آب پخش نور ندارد. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (CaO) می افزایند. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) ژله ، نور را پخش می کند. (دی ۱۴۰۱) (ت) محلول آبی گوگرد تری اکسید (SO₃) اسید آرنیوس است. (دی ۱۴۰۱) (ث) شیر منیزی ، pH شیره معده را افزایش می دهد. (دی ۱۴۰۱) (ج) استفاده از صابون مراغه عوارض جانبی کمتری دارد و برای موهای چرب مناسب است. (خرداد ۱۴۰۲)											
۵	با توجه با پاک کننده های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) (الف) کدام یک پاک کننده غیر صابونی است؟ (ب) تعیین کنید هر یک از بخش های "۱ و ۲" در پاک کننده (B) آب دوست است یا آب گریز؟ (پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک کننده مناسب تر است؟ چرا؟	<table><tr><th>پاک کننده</th><th>فرمول ساختاری پاک کننده</th></tr><tr><td>A</td><td>HCl</td></tr><tr><td>B</td><td>$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$</td></tr><tr><td>C</td><td>NaOH</td></tr><tr><td>D</td><td>$_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$</td></tr></table>	پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده	A	HCl	B	$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$	C	NaOH	D	$_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$
پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده											
A	HCl											
B	$\frac{C_{17}H_{35}}{\text{بخش (۱)}} - \frac{COO^-K^+}{\text{بخش (۲)}}$											
C	NaOH											
D	$_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$											
۶	اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH₃COOH) برابر با ۳/۲٪ و غلظت یون هیدرونیوم در آن $10^{-2} \times 1/92$ مول بر لیتر باشد. (خرداد ۱۴۰۱) (الف) معادله یونش این اسید را بنویسید.											

	(ب) غلظت محلول را محاسبه کنید.											
ردیف	شیمی ۳	فصل اول										
۷	محلول بازی BOH برابر ۱۳ است، غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید. (خرداد ۱۴۰۱)											
۸	با توجه به جدول داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است؟ ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کمتری دارد؟ چرا؟ پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار کدام اسید (HNO_۳ / HCOOH) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟ <table><tr><td>فرمول شیمیایی اسید</td><td>ثابت یونش اسید در ۲۵°C</td></tr><tr><td>H_۲SO_۴</td><td>بسیار بزرگ</td></tr><tr><td>HNO_۳</td><td>بزرگ</td></tr><tr><td>HCOOH</td><td>۱/۸ × ۱۰^{-۴}</td></tr></table>	فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش اسید در ۲۵°C	H _۲ SO _۴	بسیار بزرگ	HNO _۳	بزرگ	HCOOH	۱/۸ × ۱۰ ^{-۴}			
فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش اسید در ۲۵°C											
H _۲ SO _۴	بسیار بزرگ											
HNO _۳	بزرگ											
HCOOH	۱/۸ × ۱۰ ^{-۴}											
۹	با توجه به فرمول مولکولی ترکیب های زیر ، به پرسش ها پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱) <table><tr><td>ترکیب</td><td>(d)</td><td>(c)</td><td>(b)</td><td>(a)</td></tr><tr><td>فرمول مولکولی</td><td>CO(NH_۲)_۲</td><td>NaHCO_۳</td><td>C_{۱۱}H_{۲۵}C_۶H_۴SO_۳⁻Na⁺</td><td>C_{۱۷}H_{۳۵}COOH</td></tr></table> الف) کدام ماده در آب های سخت، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟ ب) در ماده (a) بخش (COOH) آب دوست یا آب گریز است؟ پ) ماده (d) در آب حل می شود یا در هگزان؟ چرا؟ ت) کدام ترکیب، یکی از مواد مؤثر در ضد اسید معده است؟	ترکیب	(d)	(c)	(b)	(a)	فرمول مولکولی	CO(NH _۲) _۲	NaHCO _۳	C _{۱۱} H _{۲۵} C _۶ H _۴ SO _۳ ⁻ Na ⁺	C _{۱۷} H _{۳۵} COOH	
ترکیب	(d)	(c)	(b)	(a)								
فرمول مولکولی	CO(NH _۲) _۲	NaHCO _۳	C _{۱۱} H _{۲۵} C _۶ H _۴ SO _۳ ⁻ Na ⁺	C _{۱۷} H _{۳۵} COOH								
۱۰	غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای معین برابر ۰/۰۰۵molL^{-۱} است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش های زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱) HF (aq) ⇌ H⁺(aq) + F⁻ (aq) الف) غلظت تعادلی یون فلوئورید [F⁻] را با نوشتن دلیل تعیین کنید. ب) اگر ثابت یونش (Ka) اسید در این دما برابر ۵/۹۰ × ۱۰^{-۴}molL^{-۱} باشد، غلظت تعادلی [HF] را حساب کنید.											
۱۱	نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه های موجود در محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد. (شهریور ۱۴۰۱)											

الف) رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟ ب) pH کدام محلول بزرگ تر است؟ دلیل بنویسید.																	
فصل اول	شیمی ۳	ردیف															
محلولی از یک نمونه شیشه پاک کن در دمای ۲۵°C برابر با ۱۰/۷ است. (شهریور ۱۴۰۱) ($\log 2 = 0.3$) الف) کاغذ pH در این محلول به چه رنگی تغییر می کند؟ چرا؟ ب) غلظت یون های هیدرونیوم $[H_3O^+]$ و هیدروکسید $[OH^-]$ را در این محلول حساب کنید.																	
با توجه به ساختار پاک کننده داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱) الف) بخش آب دوست این ترکیب، چند کربن دارد؟ ب) برای تولید این پاک کننده، از چربی یا مواد پتروشیمی استفاده شده است؟ پ) آیا این ترکیب در آب های سخت قدرت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ چرا؟																	
یک دستیار آزمایشگاه فراموش کرده است که روی بطری های حاوی محلولهایی با غلظت یکسان از ترکیب های آمونیاک ، گلوکز ، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید تهیه شده را برچسب بزند برای شناسایی آنها، برچسب های (۱) تا (۴) روی بطری ها قرار داده و رسانایی الکتریکی و pH هر محلول در دمای ۲۵°C اندازه گیری شد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است. با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>برچسب</td> <td>(۱)</td> <td>(۲)</td> <td>(۳)</td> <td>(۴)</td> </tr> <tr> <td>رسانای الکتریکی</td> <td>زیاد</td> <td>ندارد</td> <td>کم</td> <td>کم</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>۱۳</td> <td>۷</td> <td>۴/۳</td> <td>۱۰/۶</td> </tr> </table> الف) کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید. ب) شماره برچسب هر یک از ترکیب های استیک اسید ، پتاسیم هیدروکسید و آمونیاک را تعیین کنید.			برچسب	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	رسانای الکتریکی	زیاد	ندارد	کم	کم	pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶
برچسب	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)													
رسانای الکتریکی	زیاد	ندارد	کم	کم													
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶													
باران اسیدی یک عامل خطر ناک برای ماهی ها است، زیرا اغلب ماهی ها در آب با pH کمتر از ۴/۷ زنده نمی مانند. غلظت مولی یون هیدرونیوم در نمونه آب یک دریاچه پس از باران در دمای ۲۵°C برابر $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ است. (دی ۱۴۰۱) الف) pH این نمونه آب را حساب کنید. ($\log 7 = 0.85$) ب) آیا ماهی ها در این نمونه آب و زنده می مانند؟																	

(پ) غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.

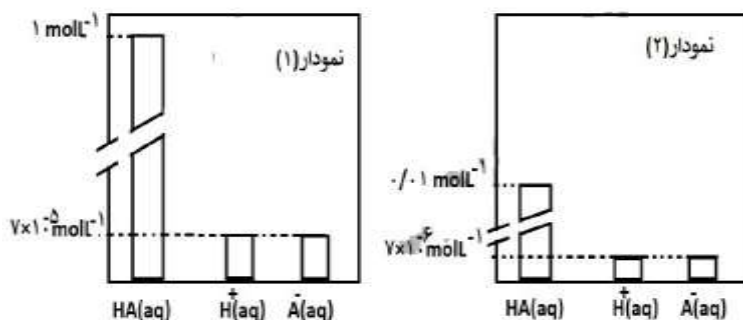
با توجه به نمودارهای که محلول های یک اسید با غلظت های متفاوت را در دمای ثابت نشان می دهد. پاسخ دهید(دی
(۱۴۰۱) غلظت HA را غلظت مولی پیش از یونش فرض کنید)

الف) pH کدام محلول بیشتر است؟

ب) درجه یونش کدام محلول کمتر است؟ چرا؟

پ) ثابت یونش این اسید را در دو حالت داده شده

مقایسه کنید. دلیل بنویسید.



۱۶

فصل اول

شیمی ۳

ردیف

به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف) مخلوط یک حلال آلی (S) و یک حلال آبی (A) ناپایدار است. اما اگر ماده (C) را به این مخلوط اضافه کنیم و آن را هم
بزنیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار ایجاد می شود. در این حالت کدام عبارت های زیر درست است؟ (خرداد ۱۴۰۲)

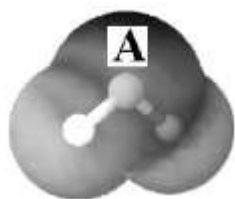
۱) ماده C می تواند نمک اسید چرب باشد.

۲) مخلوط دو ماده S و A میتواند یک کلئید باشد.

۳) ماده C می تواند هم در حلال S و هم در حلال A حل شود.

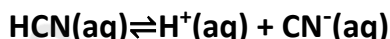
شکل روبرو نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول را نشان می دهد.(خرداد ۱۴۰۲)

ب) با انحلال این مولکول در آب ، کاغذ pH چه رنگی می شود؟



۱۷

بادام وحشی هیدروسیانیک اسید HCN(aq) دارد، طعم آن تلخ و خوردن آن خطرناک است. اگر pH محلولی از شیر
این نوع بادام در دمای اتاق برابر ۵/۱۵ باشد؛(خرداد ۱۴۰۲)

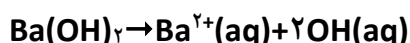


الف) غلظت یون هیدرونیوم و غلظت یون سیانید CN^- را در این محلول به دست آورید. ($\log V = 0/85$)

ب) اگر K_a هیدروسیانیک اسید در دمای اتاق برابر با $4/9 \times 10^{-10}$ باشد عبارت ثابت یونش اسید (K_a) را بنویسید و غلظت مولی
هیدروسیانیک اسید (HCN) موجود در این محلول را حساب کنید.

۱۸

محلولی از باریم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۱ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.(خرداد ۱۴۰۲)



الف) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول به دست آورید.

ب) شمار مولهای یون هیدرونیوم در ۰/۵ لیتر این محلول را حساب کنید.

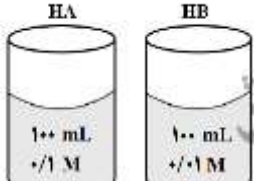
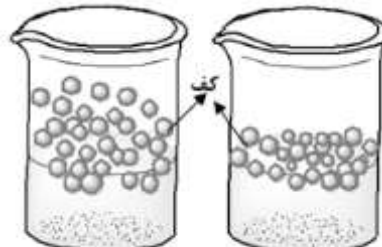
پ) pH محلول را در دمای اتاق به دست آورید. ($\log 5 = 0/7$)

۱۹

جدول زیر اطلاعات مربوط به دو نوع اسید تک پروتون دار با غلظت ۰/۱ مولار در دمای ۲۵°C را نشان می دهد.(خرداد
۱۴۰۲)

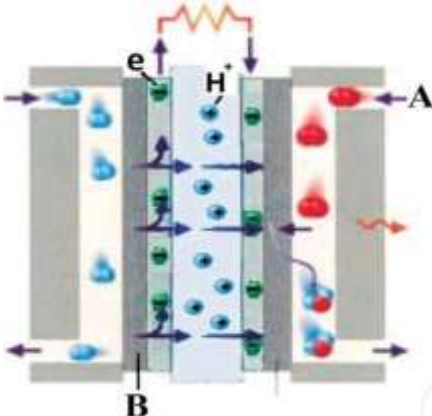
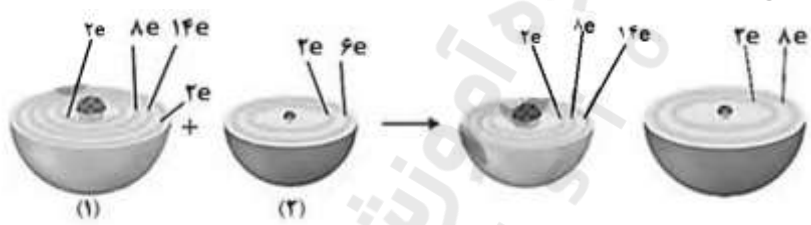
۲۰

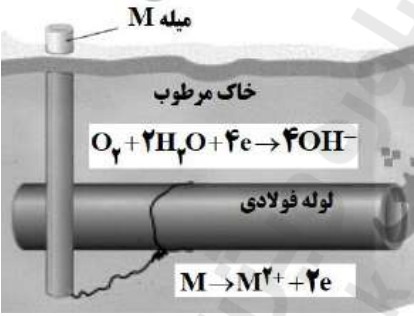
شماره محلول	فرمول اسید	$[\text{H}^+(\text{aq})]$
۱	HA	۰/۱

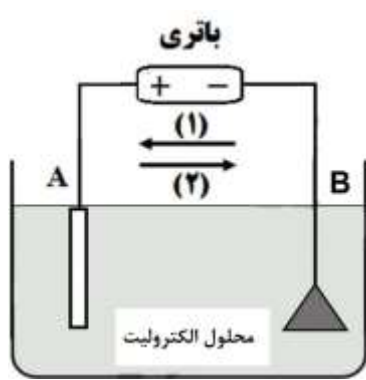
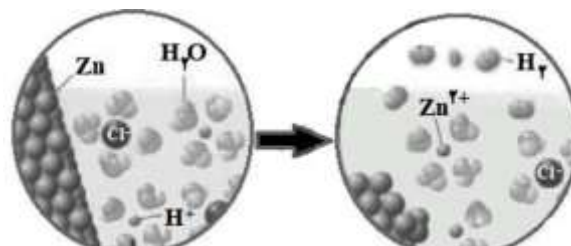
الف) کدام اسید رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ توضیح دهید. ب) درصد یونش اسید HB را حساب کنید. پ) در محلول (۱) کدام گونه وجود ندارد؟ A^- ، HA ، OH^- ، H_3O^+ ت) pH محلول (۱) با افزودن مقداری آب مقطر به آن چه تغییری می کند؟	
با توجه به معادله واکنش زیر که در آب سخت رخ می دهد به پرسشها پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲) $2NaCl(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow \text{رسوب} + (A) \dots\dots\dots$ الف) نماد A مربوط به کدام پاک کننده زیر است؟ چرا؟ $CH_3(CH_2)_{16}COONa^+$ پاک کننده (۲) $CH_3(CH_2)_{11}C_6H_4SO_3^-Na^+$ پاک کننده (۱)	۲۱
فصل اول	شیمی ۳
ب) برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها از چه موادی (مواد کلردار یا نمک های فسفات) استفاده می شود؟ دلیل بنویسید. پ) در تهیه کدام پاک کننده (۱) یا (۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می شود؟	۲۱
با توجه به شکل زیر برای دو محلول اسید HA و HB در دمای اتاق موارد زیر را با بیان دلیل مقایسه کنید. (شهریور ۱۴۰۲)  HA HB 100 mL 100 mL 0.1 M 0.1 M (pH دو محلول برابر است) الف) رسانایی الکتریکی ب) قدرت اسیدی	۲۲
در دمای معین ۲ لیتر محلول نیترو اسید (HNO_2)، دارای ۰/۳ مول یون نیتريت (NO_2^-) است. (شهریور ۱۴۰۲) الف) معادله یونش HNO_2 را در آب بنویسید. ب) غلظت تعادلی HNO_2 را حساب کنید. ($K_a = 4/5 \times 10^{-4}$)	۲۳
اگر درصد یونش محلول 10^{-n} مول بر لیتر از اسید HA، در دمای اتاق به برابر یک و $pH = 4$ باشد: (شهریور ۱۴۰۲) الف) مقدار n را محاسبه کنید. ب) نسبت غلظت یون H^+ به OH^- را در این محلول به دست آورید.	۲۴
مقدار یکسانی صابون جامد را در ظرف (۱) و (۲) که دارای نمونه هایی از آب مقطر و آب دریا است می ریزیم تا محلول آب و صابون مطابق شکل زیر تهیه شود. با توجه به آن پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) الف) کدام ظرف (۱) یا (۲) دارای آب مقطر است؟ دلیل بنویسید. ب) پس از شستن لباس با کدام محلول ظرف (۱) یا (۲) بر روی لباس ها لکه های سفید بر جای می ماند؟ دلیل بنویسید.  ظرف (۱) ظرف (۲)	۲۵

	پ) کدام نوع پاک کننده ها در هر دو ظرف خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند؟									
۲۶	جدول زیر محلول اسید (HA) و (HB) را با غلظت مولی برابر در دمای ۲۵°C نشان می دهد. (دی ۱۴۰۲) الف) pH محلول (HB) را حساب کنید. ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول (HA) را حساب کنید. پ) کدام محلول (HA) یا (HB) رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ دلیل بنویسید. <table><tr><th>محلول اسید</th><th>$[H^+(aq)]$</th><th>$[OH^-(aq)]$</th></tr><tr><td>HA</td><td>.....(پ).....</td><td>2×10^{-12}</td></tr><tr><td>HB</td><td>2×10^{-2}</td><td></td></tr></table>	محلول اسید	$[H^+(aq)]$	$[OH^-(aq)]$	HA	(پ).....	2×10^{-12}	HB	2×10^{-2}	
محلول اسید	$[H^+(aq)]$	$[OH^-(aq)]$								
HA	(پ).....	2×10^{-12}								
HB	2×10^{-2}									
۲۷	معادله واکنش داده شده زیر واکنش خنثی شدن اسید معده با ماده موثر یک ضد اسید را نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) ($\log 3 = 0.48$) $Al(OH)_3(s) + 3HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + 3H_2O(l)$ الف) نام این ضد اسید را بنویسید. ب) اگر pH اسید معده برابر ۱/۵۲ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و غلظت این اسید را حساب کنید. پ) ۱۰۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت مولار ۰/۰۳ با چند گرم از این ضد اسید خنثی می شود؟									

ردیف	شیمی ۳	فصل دوم
۱	در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و بنویسید. (الف) نوعی آهن که با پوششی از قلع تهیه می شود. (آهن سفید/حلبی) (دی ۱۴۰۱) (ب) فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز است. (ترکیب یونی چند تایی/ ترکیب یونی دوتایی) (دی ۱۴۰۱)	
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) شیمی دان ها برای اندازه گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم سلول ها ، از محلول الکترونیکی با غلظت ۱/۰ مولار استفاده می کنند. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲- است. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن ، بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود. (شهریور ۱۴۰۱) (ت) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد ، اما با تغییر هر یک از اجزای سلول ، ولتاژ تغییر می کند. (خرداد ۱۴۰۲) (ث) عدد اکسایش اتم کلر در (ClO_3^-) برابر (+۵) است. (دی ۱۴۰۲) (ج) گل ادریسی سرخ رنگ نشان می دهد که $ H_3O^+ > OH^- $ در خاک آن است. (دی ۱۴۰۲)	
۳	با استفاده از واژه های درون کادر ، عبارت های زیر را کامل کنید. (برخی واژه ها اضافی است). کاهش - شیمیایی - H_2 - CO_2 - افزایش (الف) تنوع عددهای اکسایش از جمله رفتارهای ----- عنصرها است. (شهریور ۱۴۰۱) (ب) در فرآیند هال برای تهیه آلومینیوم ، گاز ----- در الکترود آند آزاد می شود. (شهریور ۱۴۰۲) (پ) سلول های سوختی کارایی بیشتری نسبت به باتری دارند و ردپای کربن دی اکسید را ----- می دهند. (دی ۱۴۰۲)	
۴	دلیل هر یک از عبارت های زیر را بنویسید. (الف) بر خلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی توان برای ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده نمود. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) با بازیافت آلومینیوم ، در مقایسه با تولید آن به روش هال ، می توان هزینه تولید آلومینیوم را کاهش داد. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) تیغه روی " $zn(s)$ " می تواند با محلول اسیدی " $H^+(aq)$ " واکنش دهد. (شهریور ۱۴۰۱) $E^{\circ}(H^+/H_2) = 0.00 V, E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 V$ (ت) با وجود آنکه آلومینیوم فلزی فعال است و به سرعت در هوا اکسید می شود ، از آن در ساخت لوازم خانگی ، هواپیما و استفاده می شود. (دی ۱۴۰۱)	
۵	با توجه به نیم واکنشهای داده شده به پرسشهای زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \quad E^{\circ} = +0.34 V \quad Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag(s) \quad E^{\circ} = +0.80 V$ (الف) در سلول گالوانی مس - نقره کدام فلز نقش آند را ایفا می کند؟ چرا؟ (ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می یابد؟ (پ) emf این سلول را حساب کنید.	
۶	با توجه به واکنش زیر به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) (الف) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار را به دست آورید. $CH_2=CH_2 + \text{اکسنده} \longrightarrow \begin{array}{c} H_2C - \overset{*}{CH_2} \\ \quad \\ OH \quad OH \end{array}$	
۷	با توجه به واکنشهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) a) $Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cd(s)$ b) $Cd(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pt(s)$ c) $Zn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی شود (الف) گونه های اکسنده و کاهنده را در واکنش « a » مشخص کنید. (ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یونهای منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می شود؟ چرا؟	

ردیف	شیمی ۳	فصل دوم
۸	شکل زیر یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) این فرآیند در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می شود؟ چرا؟ ب) به جای "A و B" واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید. پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی . سوختی چیست؟ ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.	
۹	با توجه به شکل زیر که الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه ای نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱)  الف) کدام ساختار (۱) یا (۲) اتم آهن را نشان می دهد؟ ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟ پ) کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید. ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود آیا واکنشی انجام می شود؟ چرا؟	
۱۰	یکی از نیم واکنشهای انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است: (شهریور ۱۴۰۱) $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$ الف) با وارد کردن نماد الکترون (e) در این نیم واکنش مشخص کنید نیم واکنش آندی یا کاتدی است ؟ ب) نیم واکنش را موازنه کنید. پ) این نیم واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می شود؟	
۱۱	در مورد دو ترکیب یخ "$H_2O(s)$" و سیلیس "$SiO_2(s)$" به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱) الف) سیلیس چه نوع جامدی است ؟ ب) کدام ترکیب، سخت اما زود گداز است؟ توضیح دهید.	
۱۲	در نوعی سلول سوختی که برای تامین انرژی رایانه های قابل حمل و دستگاه های برقی کوچک مناسب است از متانول به عنوان سوخت استفاده می شود. در این دستگاه متانول (CH_4O) با اکسیژن به کربن دی اکسید و آب تبدیل می شود. نیم واکنشهای انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است: (دی ۱۴۰۱) ۱) $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ ($E^0 = +1.230 V$) ۲) $CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + CO_2(g) + 2e^-$ ($E^0 = +0.016 V$) الف) نیم واکنش (۲) را موازنه کنید . ب) عدد اکسایش کربن را در CH_4O و CO_2 تعیین کنید. پ) emf سلول را حساب کنید.	

	ت) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی مقایسه کنید.	
ردیف	شیمی ۳	فصل دوم
۱۳	با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱) $\text{Mn(s)} + \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni(s)} + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ الف) نیم واکنش اکسایش آن را بنویسید. ب) کدام گونه " Ni^{2+} یا Mn " کاهنده است؟ پ) کدام الکترود (نیکل یا منگنز) ، افزایش جرم دارد توضیح دهید. ت) در این سلول، کدام $E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) = -0.25 \text{ V}$ یا $E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) = -1.18 \text{ V}$ پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود نیکل است؟ چرا؟	
۱۴	در سلول الکترولیتی یک حلقه مسی با فلز پلاتین آبکاری شده است: (دی ۱۴۰۱) الف) الکترولیت این سلول دارای کدام نمک مس یا نمک پلاتین است؟ ب) فلز پلاتین آند یا کاتد است؟ پ) حلقه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟	
۱۵	به پرسش های زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲) در ساختارهای زیر ، عددهای اکسایش کربن های (a) و (b) را تعیین کنید. (خرداد ۱۴۰۲) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \text{(a)} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{(b)} \end{array}$	
۱۶	شکل زیر روشی برای حفاظت لوله های فولادی (Fe) انتقال گاز در برابر خوردگی را نشان می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)  الف) E° کدام فلز (M یا Fe) بیشتر است؟ علت آن را بنویسید. ب) با نوشتن دلیل نماد گونه اکسند را بنویسید. پ) چند الکترون بین گونه های اکسند و کاهنده داد و ستد می شود؟	
۱۷	در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا: (خرداد ۱۴۰۲) الف) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکترولیتی به کار می رود؟ ب) در تهیه این فلز، از کدام نمک مذاب یا محلول منیزیم کلرید استفاده می شود؟ پ) جهت حرکت یون های منیزیم در این سلول، به سمت کدام الکترود است؟ چرا؟	
۱۸	یکی از باتری های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم واکنش های کاهشی آنها به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲) (۱) $\text{Cd(OH)}_2(\text{s}) + \dots(\text{a})\dots\text{e}^- \rightarrow \dots(\text{b})\dots\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{Cd(s)}$ (۲) $\text{NiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(OH)}_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ $E^\circ = -0.76 \text{ V}$ $E^\circ = +0.49 \text{ V}$ الف) با قرار دادن اعداد مناسب به جای (a) و (b) ، نیم واکنش (۱) را موازنه کنید.	

(ب) در این باتری کدام نیم واکنش در آند رخ می دهد؟ چرا؟ (پ) تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم واکنش (۲) را بنویسید. (ت) emf این باتری را حساب کنید.							
شیمی ۳	فصل دوم						
۱۹	در فرآیند خوردگی آهن سفید ، به پرسش ها پاسخ دهید.(شهریور ۱۴۰۲) الف) کدام فلز آند است؟ چرا؟ ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی ، emf آن را محاسبه کنید. $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq}) \quad E^\circ = +0.4 \text{ V}$ $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad E^\circ = -0.76 \text{ V}$ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) \quad E^\circ = -0.44 \text{ V}$						
۲۰	شکل زیر مربوط به فرایند آبکاری است.(شهریور ۱۴۰۲) الف) نیم واکنش کاهش در کدام الکترود (A یا B) انجام می شود؟ ب) کدام پیکان (۱) یا (۲) جهت جابه جایی الکترون ها را در مدار بیرونی نشان می دهد؟ پ) محلول الکترولیت شامل کاتیون های کدام فلز (A) یا (B) است؟ چرا؟ 						
۲۱	جدول زیر داده هایی را از قرار دادن تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰ نشان می دهد.(شهریور ۱۴۰۲) <table><tr><th>نشانه فلز</th><th>دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)</th></tr><tr><td>X</td><td>۲۶</td></tr><tr><td>Y</td><td>۲۹</td></tr></table> الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید. ب) واکنش زیر را کامل کنید. $\dots(\text{A})\dots(\text{s}) + \dots(\text{B})\dots(\text{aq}) \rightarrow \text{X}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ پ) اگر جنس یکی از تیغه ها فلز آلومینیم باشد. با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ شدت رنگ محلول چه تغییری می کند؟ چرا؟	نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)	X	۲۶	Y	۲۹
نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)						
X	۲۶						
Y	۲۹						
۲۲	شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می دهد.(شهریور ۱۴۰۲) الف) کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟ ب) نیم واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید. پ) گونه اکسنده را تعیین کنید. 						
۲۳	شکل های زیر الگویی ساده از ساختار دو ترکیب یونی است. با در نظر گرفتن آن به پرسش ها پاسخ دهید.(شهریور ۱۴۰۲) 						

الف) آنتالپی فروپاشی شبکه کدام ساختار بیشتر است؟ چرا؟
 ب) اگر A و B فلزهای قلیایی باشند کدام فلز عدد اتمی بزرگ تری دارد؟
 پ) نسبت بار به شعاع یون کلرید را محاسبه کنید (pm ۱۸۱ = شعاع Cl⁻)

ردیف

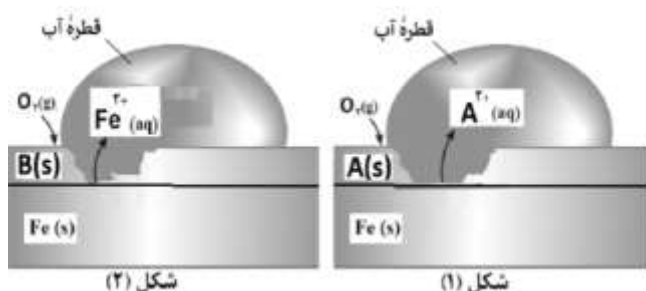
شیمی ۳

فصل دوم

شکل مقابل دو قطعه آهن را نشان می دهد که با لایه نازکی از فلز A و B پوشیده شده است. با توجه به آن پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲)

الف) کدام فلز (A) یا (B) قدرت کاهندگی بیشتری دارد؟ چرا؟

ب) نیم واکنش موازنه شده کاهش را بنویسید.



۲۴

پ) برای ساختن قوطی های روغن نباتی ورقه های آهن را با لایه نازکی از کدام فلز (روی با قلع) می پوشانند؟ دلیل بنویسید.

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = - 0.44 \quad E^{\circ}(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = - 0.14 \quad E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = - 0.76$$

با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲)

الف) کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی دهد؟ چرا؟

ب) بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام

دو فلز موجود در جدول بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می کند؟

دلیل بنویسید

۲۵

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Au}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \longrightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۶۸
$\text{O}_2 + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 4\text{e}^{-} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+۱/۲۳
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-۰/۷۳

پ) آیا محلول کروم (III) کلرید را می توان در ظرفی از جنس نقره نگه داری کرد؟

اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (روی - فلز X) برابر ۱/۱ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (نیکل -

فلز X) ۰/۵۹ ولت است. (دی ۱۴۰۲)

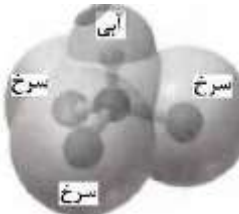
الف) قدرت اکسندگی (Ni²⁺) یا (Zn²⁺) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.

ب) اختلاف پتانسیل سلول (روی - نیکل) را حساب کنید.

۲۶

۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول تناوبی عناصرها ۶ عدد اتمی C ۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین																۲ He ۴/۰۰۳				
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲															۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱															۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰				

گروه آموزشی و مشاوره ویژن
@ k o n k o r v i s i o n

فصل سوم	شیمی ۳	ردیف
	در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و بنویسید. (الف) عنصرهای دسته (p/d) جدول دوره ای همگی فلزند. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری (فلزها/ ترکیبات یونی) حفظ می کند. (خرداد ۱۴۰۱) (پ) در آبکاری یک بند ساعت با طلا ، فلز طلا به این قطب متصل می شود. (منفی / مثبت) (خرداد ۱۴۰۲) (ت) یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها ، صخره ها و نیز شن و ماسه است. (Si/SiO₂) (خرداد ۱۴۰۲)	۱
	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (الف) یک جعبه سیاه رنگ ، همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) آرایش الکترونی وانادیوم (۲۳V) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^1 4s^2$ است. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) آرایش الکترونی تیتانیوم (۲۲Ti) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar] 4s^2$ است. (دی ۱۴۰۱) (ت) برخی رفتارهای فیزیکی فلزها وابسته به الکترون های ظرفیت آنها است. (دی ۱۴۰۱) (ث) در واکنش محلولی از نمک وانادیوم (V) با فلز روی ، وانادیوم (V) نقش کاهنده را دارد. (خرداد ۱۴۰۲) (ج) اگر نسبت بار به شعاع یون O^{2-} برابر $10^{-2} \times 1/43$ باشد، شعاع این یون ۷۰ pm است. (خرداد ۱۴۰۲) (د) توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در کربن تتراکلرید (CCl₄) نامتقارن است. (شهریور ۱۴۰۲) (ذ) گرافن یک گونه شیمیایی دو بعدی است و رسانای الکتریکی دارد. (شهریور ۱۴۰۲) (ه) کوارتز از جمله نمونه های ناخالص سیلیس است. (دی ۱۴۰۲)	۲
	با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (برخی واژه ها اضافی است). هیدروژنی - وانادیوم - نیکل - سوسپانسیون (الف) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوندهای ----- متصل است. (شهریور ۱۴۰۱) (ب) نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و ----- است. (شهریور ۱۴۰۲)	۳
	دلیل هر یک از عبارت های زیر را بنویسید. (الف) در ساخت مته ها و ابرار برش شیشه از الماس استفاده می شود. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) NaCl نسبت به N₂ در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است. (خرداد ۱۴۰۱) (پ) مولکول های CO در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند. (شهریور ۱۴۰۱) (ت) رنگ دانه TiO₂ سفید دیده می شود. (خرداد ۱۴۰۲) (ث) عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون های Na⁺ و Cl⁻ در بلور سدیم کلرید با هم مساوی است. (خرداد ۱۴۰۲) (ج) دوده به رنگ سیاه دیده می شود. (دی ۱۴۰۲) (د) در ساخت باتری های جدید از فلز لیتیم استفاده می شود. (دی ۱۴۰۲) (ه) در غلظت برابر از محلول های آمونیاک و سدیم هیدروکسید آمونیاک pH کمتری دارد. (دی ۱۴۰۲) (ی) SiO₂(s) سخت و دیر گداز است در حالی که CO₂(s) در دمای اتاق تصعید می شود. (دی ۱۴۰۲)	۴
	نقشه پتانسیل رو به رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه ای باردار به باریکه این مایع می توان آن را از راستای حرکت خود منحرف نمود؟ (خرداد ۱۴۰۱)	۵

فصل سوم

شیمی ۳ ردیف

با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱)

یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Mg^{2+}	۷۲	$2/77 \times 10^{-2}$
Na^+	۱۰۲	-----
F^-	۱۳۳	$7/5 \times 10^{-3}$

الف) نسبت بار به شعاع یون Na^+ را حساب کنید.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلوئورید (MgF_2)

بیشتر است یا سدیم فلوئورید (NaF)؟ چرا؟

با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیبهای یونی بر حسب kJ mol^{-1} نشان می دهد.

به پرسش ها پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱)

آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	؟
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

الف) به جای علامت سوال کدام یک از اعداد (۲۴۸۸ ، ۸۴۰ ، ۴۲۳۵) را باید قرار داد؟ دلیل بنویسید.

ب) نقطه ذوب MgF_2 و MgO را با بیان دلیل مقایسه کنید.

با توجه به جدول زیر به پرسش های داده شده پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱)

پیوند	C-C	Si-Si	Si-C
میانگین آنتالپی (kJ mol^{-1})	۳۴۸	۲۲۶	۳۱۸

الف) در ساخت مته و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می شود یا سیلیسیم کربید؟ چرا؟

ب) اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد نقطه ذوب الماس کمتر است یا سیلیسیم؟

پ) سختی سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است یا سیلیسیم؟

الف) شکل مقابل ، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول

OF_2 یا H_2O را نشان می دهد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.

ب) آیا این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کند؟ چرا؟

(دی ۱۴۰۱)

با توجه به جدول پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱)

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
A	۱۰۲	۱۸۴	$1/0.9 \times 10^{-2}$
B	۱۶۰	۷۲	$2/77 \times 10^{-2}$

الف) کدام عنصر یک فلز است؟ چرا؟

ب) مقدار بار یون A را محاسبه کنید.

به پرسش های زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲)

شکل روبرو نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول SO_2 را نشان می دهد.

الف) بخش (A) در این نقشه چه رنگی دارد؟

مواد داده شده در جدول زیر ، به حالت مایع در نظر بگیرید و به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲)

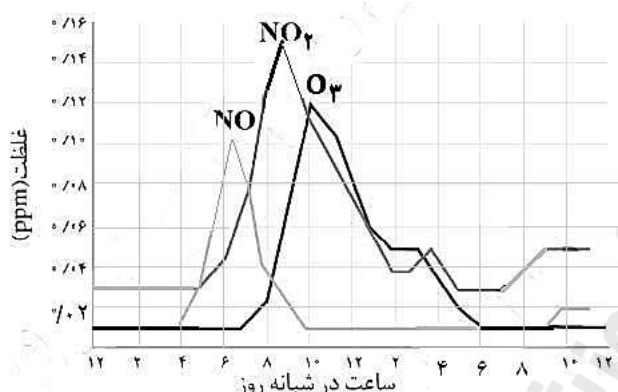
ماده	نقطه ذوب ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
KBr	۷۳۴	۱۴۳۵
P_4	۴۴/۱۵	۲۸۰/۵
NaF	۹۹۶	۱۷۰۴

الف) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

ب) نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده کدام مایع قوی تر است؟ چرا؟

۱۲

نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده ها را در نمونه ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)



الف) کمترین غلظت آلاینده مربوط به که است؟

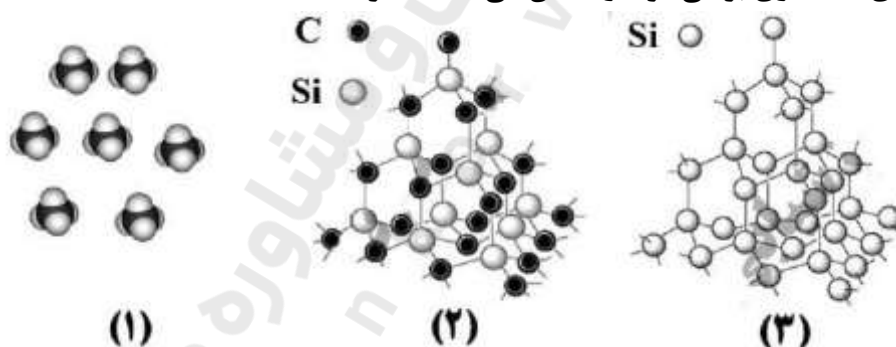
ب) کدام آلاینده موجب قهوه ای شدن هوا می شود؟

پ) با افزایش غلظت اوزون، رنگ هوای آلوده کم رنگ تر یا پررنگ تر می شود؟ توضیح دهید.

ت) معادله واکنش موازنه شده پیدایش گاز نیتروژن مونوکسید را بنویسید.

۱۳

شکل های زیر الگوهای ساختاری برخی مواد را نشان می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)



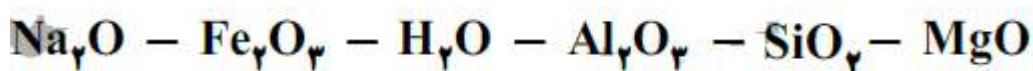
الف) نام و یک کاربرد برای ماده (۲) بنویسید.

ب) ساختار اغلب ترکیب های آلی با الگوی (۱) مطابقت دارد. چرا؟

پ) میانگین آنتالپی پیوند Si-Si و Si-C به ترتیب برابر $۴۳۵\text{kJmol}^{-۱}$ و ۳۲۷ است. پیش بینی کنید کدام ماده (۲) یا (۳) سختی کمتری دارد؟

۱۴

برخی مواد سازنده نوعی خاک رس در زیر معرفی شده اند. با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲)



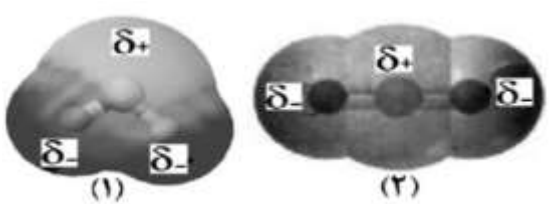
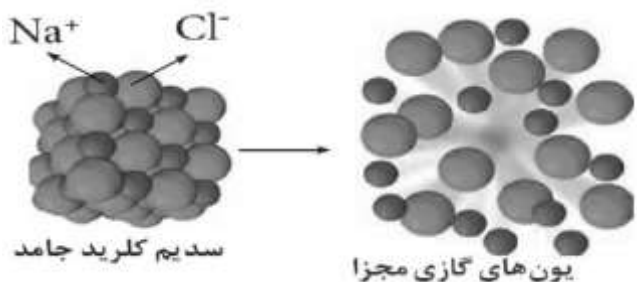
الف) ساختار الماس مشابه کدام ترکیب است؟

ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می دهید؟

پ) نیروهای جاذبه بین ذره های سازنده کدام ماده کمتر است؟ چرا؟

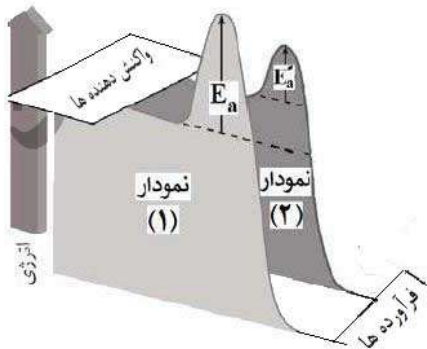
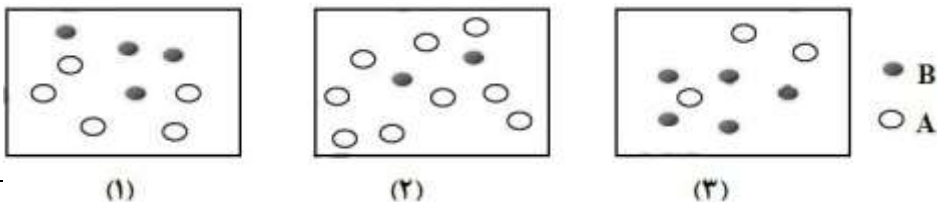
ت) هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این نوع خاک رس درصد جرمی Na_2O چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید.

۱۵

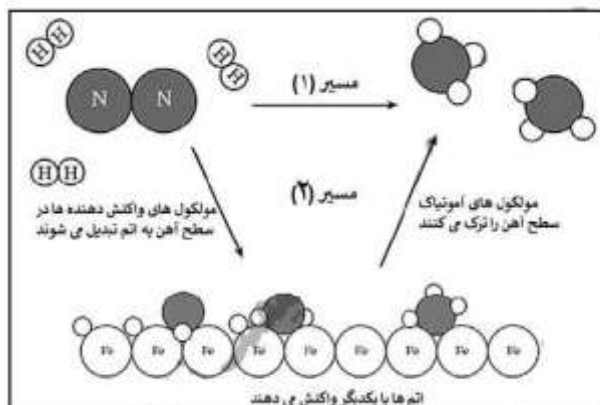
ردیف	شیمی ۳	فصل سوم
۱۶	با توجه به نقشه های پتانسیل الکترو استاتیکی مولکول های داده شده پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) الف) کدام نقشه پتانسیل مولکول (SO_2) است؟ ب) کدام نقشه پتانسیل مربوط به یک ترکیب ناقطبی است؟ دلیل بنویسید. پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی علامت (δ^-) نشان دهنده چیست؟	
۱۷	با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) الف) این شکل چه فرایندی را نشان می دهد؟ ب) انرژی لازم برای انجام این واکنش چه نامیده می شود؟ پ) اگر به جای یون کلرید (Cl) یون برمید (Br) جایگزین شود انرژی لازم برای انجام این واکنش کمتر یا بیشتر می شود؟ دلیل بنویسید.	

۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول تناوبی عناصرها ۶ عدد اتمی C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱																۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲											۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱											۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰

ردیف	شیمی ۳	فصل چهارم
۱	در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و بنویسید. (الف) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی (پلی اتن / کلرواتان) است. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی ، واکنش در جهت (مصرف / تولید) گرما پیش می رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد ، ثابت تعادل (کاهش / افزایش) می یابد. (خرداد ۱۴۰۱) (پ) یکی از مونومرهای سازنده PET است. (آهن سفید / ترفتالیک اسید) (دی ۱۴۰۱) (ت) ماده ای است که با اتانوئیک اسید واکنش می دهد و اتیل استات تولید می شود. (اتانول / اتن) (دی ۱۴۰۱) (ث) برای تهیه بی حس کننده موضعی ، گاز اتن را با این گاز واکنش می دهند. (HCl/Cl_۲) (خرداد ۱۴۰۲)	
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را مشخص کنید. <u>شکل درست</u> عبارات های نادرست را بنویسید. (الف) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی با ورود آمونیاک ، گازهای NO و NO_۲ به گاز نیتروژن تبدیل می شوند. (خرداد ۱۴۰۱) (ب) برای افزایش کارایی مبدل های کاتالیستی ، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه) های ریز در می آورند و کاتالیزورها را روی آن می نشانند. (شهریور ۱۴۰۱) (پ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید را به طور مستقیم نمی توان از نفت خام به دست آورد. (شهریور ۱۴۰۱) (ت) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می شود. (دی ۱۴۰۱) (ث) پارازالین ترکیبی آروماتیک است که طی فرآیندهایی از نفت خام به دست می آید. (خرداد ۱۴۰۲) (ج) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش هایی با بیشترین بازده و کمترین آسیب به محیط زیست است. (شهریور ۱۴۰۲)	
۳	با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (برخی واژه ها اضافی است). نافلزی-فرآورده ها-NH_۲- اتن -N_۲- (الف) گاز ---- یکی از مهم ترین خوراک ها در صنایع پتروشیمی است. (شهریور ۱۴۰۱) (ب) در یک سامانه تعادلی گرماده ، با افزایش دما مقدار ---- در سامانه کاهش می یابد. (شهریور ۱۴۰۱) (ت) در مبدل های کاتالیستی خودروهای دیزلی با ورود ---- گازهای NO، NO_۲ به ---- تبدیل می شود. (دی ۱۴۰۲)	
۴	دلیل هر یک از عبارات های زیر را بنویسید. (الف) هوای آلوده به رنگ قهوه ای دیده می شود. (دی ۱۴۰۱) (ب) در تولید آمونیاک (NH_۳) به روش هابر، برای افزایش درصد مولی فرآورده ، فشار سامانه را افزایش می دهند. (خرداد ۱۴۰۲)	
۵	با توجه به واکنش زیر به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) (الف) نام ترکیب (a) را بنویسید. (ب) اکسنده مناسب این واکنش چیست. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{اکسنده} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\overset{*}{\text{CH}}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ ترکیب (a)	
۶	در سامانه تعادلی $2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$، حجم ظرف را در دمای ثابت از ۷ لیتر به ۲ لیتر کاهش می دهیم. در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می کند؟ چرا؟ (خرداد ۱۴۰۱) (الف) تعداد مول های SO_۲(g) (ب) مقدار ثابت تعادل (K)	

ردیف	شیمی ۳	فصل چهارم															
۷	شکل زیر نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش را در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۱) الف) تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ ب) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ چرا؟																
۸	معادله های شیمیای موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می دهد. (شهریور ۱۴۰۱) a) $C_6H_6 + H_2SO_4 + NaOH \rightarrow A + X + Y$ b) $C_6H_6 + C_3H_6 + O_2 \rightarrow A + Z$ در این واکنش ها X و Y پسماند هستند اما Z یک حلال صنعتی است. بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد. چرا؟																
۹	در سامانه تعادلی $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت پس از برقراری تعادل جدید هر یک از کمیت های زیر چه تغییری کرده اند؟ برای هر مورد دلیل بنویسید. (شهریور ۱۴۰۱) الف) شمار مول های NO ب) ثابت تعادل واکنش																
۱۰	جدول زیر برخی داده ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای ۲۵ نشان می دهد، با توجه به آن پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۱) <table border="1"> <thead> <tr> <th>شماره آزمایش</th><th>شرایط آزمایش</th><th>سرعت واکنش</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>بدون حضور کاتالیزگر</td><td>ناچیز</td></tr> <tr> <td>۲</td><td>ایجاد جرقه در مخلوط</td><td>انفجاری</td></tr> <tr> <td>۳</td><td>در حضور پودر روی</td><td>سریع</td></tr> <tr> <td>۴</td><td>در حضور توری پلاتینی</td><td>انفجاری</td></tr> </tbody> </table> الف) نقش جرقه در آزمایش (۲) را بنویسید. ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش (۴) چیست؟ پ) انرژی فعال سازی واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است یا آزمایش (۴) دلیل بنویسید. ت) در آزمایش (۱) و (۳) تغییر آنتالپی ($H\Delta$) واکنشها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.	شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش	۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز	۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری	۳	در حضور پودر روی	سریع	۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری	
شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش															
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز															
۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری															
۳	در حضور پودر روی	سریع															
۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری															
۱۱	شکل های زیر واکنش تعادلی "$2A(g) \rightleftharpoons B(g); \Delta H < 0$" را در سه دمای متفاوت نشان می دهد. (دی ۱۴۰۱) الف) اگر دما در شکل (۱) $25^\circ C$ باشد، کدام شکل (۲) یا (۳) تعادل را در دمای $5^\circ C$ نشان می دهد؟ چرا؟ ب) اگر هر ذره A و B هم ارز با ۰/۱ مول باشد مقدار ثابت تعادل واکنش را در شکل (۱) حساب کنید. حجم سامانه ۵ لیتر است.																

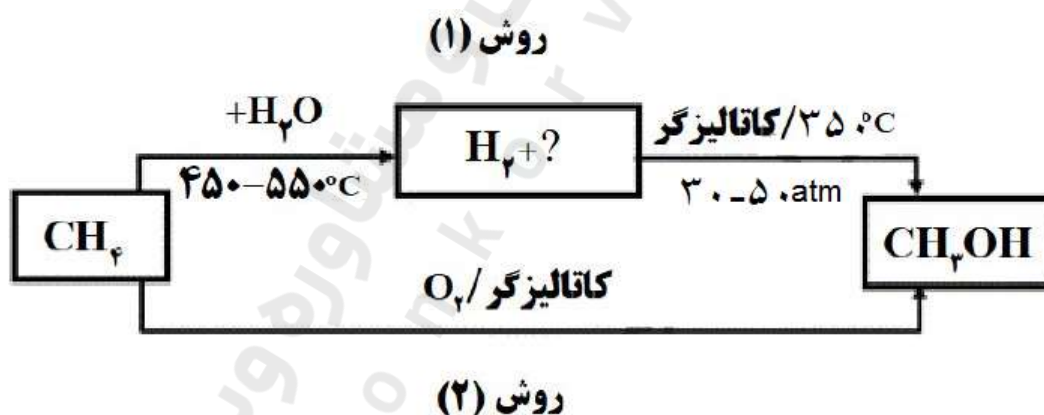
شکل و نمودارهای زیر دو مسیر پیشنهاد شده برای تهیه آمونیاک از گاز نیتروژن و گاز هیدروژن را نشان می دهد با بررسی دقیق آنها به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۱)



۱۲

الف) کدام یک از نمودارهای (آ) یا (ب) مربوط به مسیر (۱) است؟ علت انتخاب خود را توضیح دهید.
 ب) آهن در مسیر (۲) چه نقشی دارد؟
 پ) این واکنش در دمای معین در تعادل است. درصد مولی آمونیاک با افزایش فشار، افزایش یا کاهش می یابد؟ توضیح دهید.
 ت) این واکنش گرماده یا گرما گیر است؟

متانول در بازیافت شیمیایی PET به کار می رود. نمودار زیر دو روش تولید متانول از متان را نشان می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)

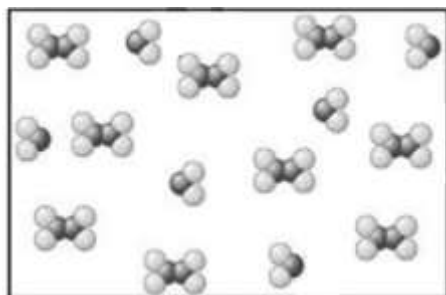


۱۳

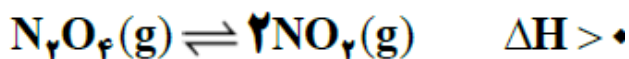
روش (۲)

الف) جای علامت (?) فرمول شیمیایی فراورده تولید شده را بنویسید.
 ب) چرا فرایند تبدیل متان به متانول دشوار است؟
 پ) در تهیه متانول از متان روش (۲) نسبت به روش (۱) چه مزیتی دارد؟

شکل زیر سامانه تعادلی تبدیل گازهای N_2O_4 به NO_2 را در یک دمای معین نشان می دهد. با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۲)

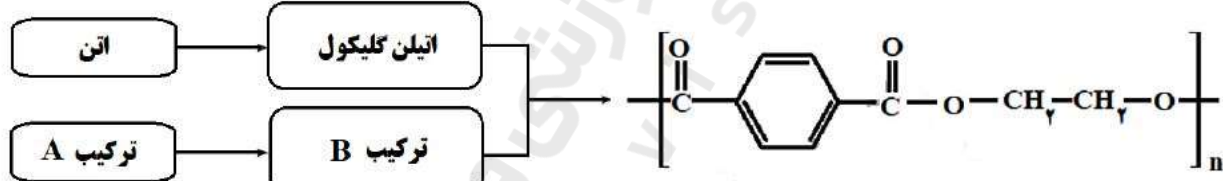
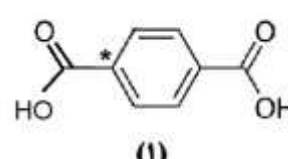
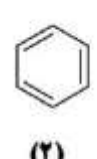
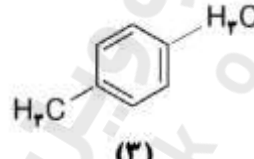
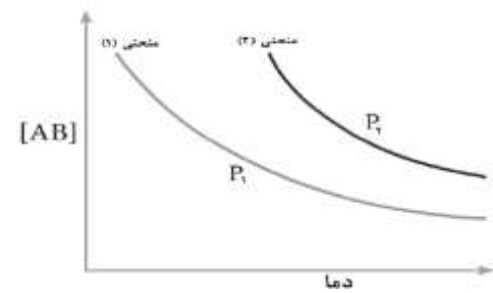


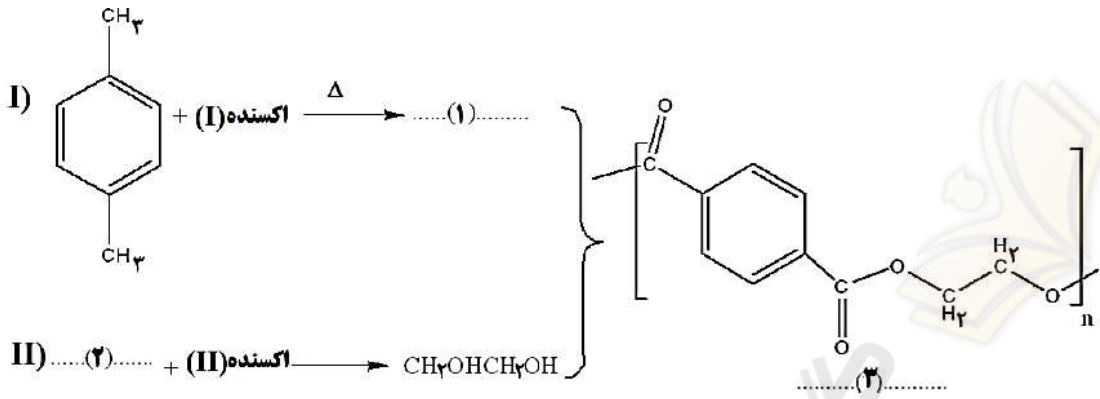
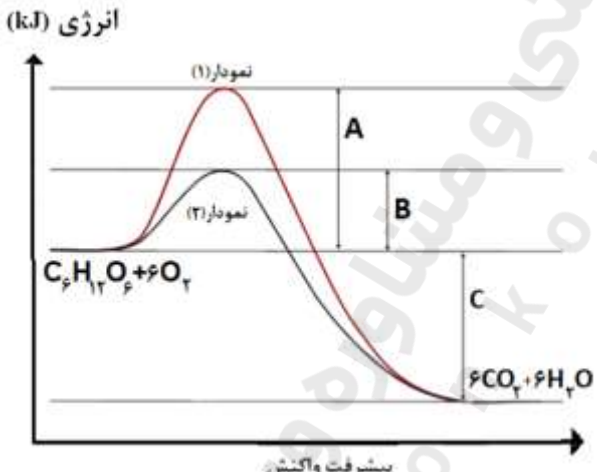
الف) اگر حجم سامانه ۴ لیتر و هر ذره هم ارز با ۰/۰۲ مول از آن گونه باشد ثابت تعادل واکنش زیر را حساب کنید.



ب) با افزایش دما، ثابت تعادل کم یا زیاد می شود؟

۱۴

ردیف	شیمی ۳	فصل چهارم
۱۵	سامانه های تعادلی زیر را در نظر بگیرید: (شهریور ۱۴۰۲) الف) برای سامانه (a) عبارت ثابت تعادل را بنویسید. ب) در کدام واکنش ، کاهش حجم در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فرآورده ها می شود؟ چرا؟ پ) با افزایش دما ، غلظت گاز در واکنش (b) چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید. a) $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$ b) $\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)} \quad \Delta H > 0$ c) $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$	
۱۶	واکنشهای زیر در فرایند حذف آلاینده های موجود در آگزوز خودروها انجام می شوند. (شهریور ۱۴۰۲) الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟ ب) چرا با افزایش دما سرعت این واکنشها بیشتر می شود؟ پ) کدام واکنش داده شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام نمی شود؟ a) $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \quad E_a = 381 \text{ kJ}$ b) $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)} \quad E_a = 334 \text{ kJ}$	
۱۷	فرایند کلی سنتز پلیمر سازنده بطری آب در شکل زیر نشان داده شده است. (شهریور ۱۴۰۲) الف) پلی اتیلن ترفتالات از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟ ب) برای تولید اتیلن گلیکول از این کدام اکسنده زیر مناسب تر است؟ محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات یا محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات پ) به جای ترکیب های A و B کدام ساختارهای زیر قرار می گیرند؟ پلی اتیلن ترفتالات  (۱)  (۲)  (۳)  ت) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار را در ساختار (۱) تعیین کنید.	
۱۸	نمودار زیر تغییر غلظت فرآورده را برای واکنش تعادلی $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{AB(g)}$ در دو شرایط متفاوت نشان می دهد. (دی ۱۴۰۲) (p_1 و p_2 نماد فشار سامانه است) الف) با افزایش دما پیشرفت واکنش (بیشتر یا کمتر) می شود؟ ب) در کدام منحنی (۱) یا (۲) حجم سامانه بیشتر است؟ پ) در دمای ثابت [AB] در کدام منحنی بیشتر است؟ توضیح دهید. ت) این واکنش گرماگیر یا گرماده است؟ 	

ردیف	شیمی ۳	فصل چهارم
۱۹	مراحل زیر نمایش تشکیل یک پلیمر در زندگی روزانه ما را نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) I)  II)(۲)..... + (II) اکسنده $\rightarrow$ $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$(۳)..... الف) فرمول ترکیبات (۱) و (۲) را بنویسید. ب) کاربرد پلیمر (۳) را بنویسید. ب) کدام واکنش (I) یا (II) دشوارتر انجام می شود؟ دلیل بنویسید.	
۲۰	در بدن انسان مجموعه ای از واکنش های پیچیده در حضور آنزیمهای ویژه به سرعت انجام می شود. نمودارهای زیر واکنش اکسایش گلوکز در حضور و عدم حضور یک آنزیم را نشان می دهد با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲) الف) کدام نمودار (۱) یا (۲) نشان دهنده انجام این واکنش با سرعت کمتر است؟ دلیل بنویسید. ب) کمیت C نشان دهنده چیست ؟ پ) آنزیم در این واکنش چه نقشی دارد ؟ دلیل بنویسید. 	

۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول تناوبی عنصرها ۶ عدد اتمی C جرم اتمی میانگین ۱۲/۰۱																۲ He ۴/۰۰۳				
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲															۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱															۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰				

شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
راهنمای تصحیح فصل اول	
۱	الف) باز - آبی (ب) ثابت تعادل (پ) خورنده (ت) وان دروالس (ث) غیرالکترولیت
۲	الف) درست (ب) نادرست. نیروی جاذبه غالب بین مولکول های عسل و آب از نوع هیدروژنی است. (پ) نادرست آب برخلاف هگزان حلال مناسبی برای اوره $(CO(NH_2)_2)$ است. (ت) نادرست ثابت یونش هر ماده فقط با دما تغییر می کند و با تغییر غلظت، تغییر نمی کند.
۳	الف) ناهمگن (ب) کلوئید (پ) آمونیاک (ت) نافلز
۴	الف) زیرا مخلوط این دو ماده محلول است و اندازه ذرات تشکیل دهنده آنها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی پخش نور را داشته باشند. (ب) آهک اکسید فلز است، با آب باز تولید می کند. (پ) یک کلوئید است (ت) اکسید نافلز است یا در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می دهد. (ث) زیرا شیر منیزی یک باز است. (ج) افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می شود.
۵	آ) پاک کننده D (ب) بخش ۱: آب گریز (ب) بخش ۲: آب دوست (پ) پاک کننده C یا NaOH زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می شود در ضمن با اسید چرب صابون تولید می کند و خود پاک کننده است.
۶	آ) $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$ ب) $\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 \rightarrow 3/2 = \frac{1/92 \times 10^{-2}}{[CH_3COOH]} \times 100 \rightarrow [CH_3COOH] = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$ درصد یونش
۷	$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13}$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$
۸	آ) HNO_3 و H_2SO_4 (ب) $HCOOH$ - زیرا یک اسید ضعیف است و در آب به طور کامل یونیده نمی شود. (پ) HNO_3 - چون قدرت اسیدی بیشتری دارد.
۹	آ) (b) زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهند. (ب) آب دوست (پ) آب زیرا این ترکیب قطبی است و آب نیز قطبی است و شبیه شبیه را در خود حل می کند. (ت) (c)

۱۰	(آ) 0.005 molL^{-1} به ازای هر مول یون هیدرونیوم، یک مول یون فلوئورید تولید می شود، پس غلظت تعادلی این یون ها با هم برابر است. (ب) $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \Rightarrow 5/9 \times 10^{-2} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{[HF]} \Rightarrow [HF] = 4/24 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$
۱۱	راهنمای تصحیح فصل اول شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی (آ) HX غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر است. (ب) HA غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر است.
۱۲	(آ) آبی محلول بازی است یا pH آن بزرگتر از ۷ است. (ب) $[H^+] = 10^{-pH} = [H^+] = 10^{-10/7} = 10^{+3/7} \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-11} \text{ molL}^{-1}$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1}$
۱۳	(آ) یک کربن (ب) چربی (پ) خیر زیرا با یون های موجود در آب سخت رسوب تولید می کند.
۱۴	(آ) (۲) pH تغییر نکرده یا رسانایی الکتریکی ندارد که نشان می دهد به صورت مولکولی حل شده است . (ب) ۱: پتاسیم هیدروکسید ۳: استیک اسید ۴: آمونیاک
۱۵	(آ) $pH = -\log[H^+] = -\log 7 \times 10^{-5} = 4/15$ (ب) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 7 \times 10^{-5}[OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 14/7 \times 10^{-11}$
۱۶	(آ) نمودار ۲ (ب) محلول ۱ زیرا غلظت محلول آن بیشتر است (یا دانش آموز محاسبه کند) . (پ) برابر است زیرا دما ثابت است .
۱۷	الف) عبارت ۱ و ۳ درست است (ب) سرخ
۱۸	(آ) $[H^+] = 10^{-5/15} = 10^{-2/3} \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-6}$ $[CN^-] = [H^+] = 7 \times 10^{-6}$ $K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]}$ $4/9 \times 10^{-10} = \frac{(7 \times 10^{-6})^2}{[HCN]} \Rightarrow [HCN] = 0/1 M$ (ب)

۱۹	(آ) $0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2 \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{OH}^-$ (ب) $[\text{H}^+] = \frac{10^{-12}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-12}}{0.2} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$ $5 \times 10^{-13} \text{ mol L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-13} \text{ mol}$ (پ) $\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-13} \rightarrow \text{pH} = 12.3$
۲۰	(آ) HA - در محلول این اسید میزان یون های H^+ بیشتری وجود دارد. (ب) $\% \alpha = \frac{0.002}{0.1} \times 100 = 2\%$ (پ) HA (ت) افزایش می یابد.
راهنمای تصحیح فصل اول شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۲۱	(آ) پاک کننده (۲) - زیرا صابون با یون های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می دهد. (ب) نمک های فسفات - زیرا این نمک ها با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش می دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می کنند. (پ) پاک کننده (۱)
۲۲	(آ) رسانایی الکتریکی هر دو محلول یکسان است. - زیرا شمار (یا غلظت) یون های آنها برابر است. (ب) قدرت اسیدی محلول HB بیشتر است. زیرا در pH برابر غلظت اولیه این اسید کمتر است (یا درجه یونش HB بیشتر است).
۲۳	(آ) $\text{HNO}_3(aq) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$ (ب) $[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = \frac{0.3 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol L}^{-1}$ $K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_3^-]}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow 4.5 \times 10^{-4} = \frac{(0.15)^2}{[\text{HNO}_3]} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = 0.5 \text{ mol L}^{-1}$
۲۴	(آ) $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ $\% \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \times 100 \Rightarrow 1 = \frac{10^{-2}}{10^{-n}} \times 100 \Rightarrow n = 2$ (ب) $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ mol L}^{-1} \rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 10^{+10}$
۲۵	(آ) (۱) - زیرا آب مقطر حاوی یون های منیزیم و کلسیم نیست پس ارتفاع کف صابون در آن بیشتر است (ب) (۲) - صابون با یون های کلسیم و منیزیم آب دریا رسوب سفید رنگ تشکیل می دهد. (پ) پاک کننده های غیر صابونی

۲۶	(آ) $pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-7} \Rightarrow pH = 7/2$ (ب) $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-7}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$ (پ) محلول HA چون غلظت یون های آن بیشتر است (اسید قوی تری است).
۲۷	(آ) آلومینیم هیدروکسید (ب) $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/52} = 10^{-1/48} \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [H^+] = [HCl] = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (پ) $? gAl(OH)_3 = 0.1 \text{ L HCl} \times \frac{0.03 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{3 \text{ mol HCl}} \times \frac{78.0 \text{ g Al(OH)}_3}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} = 0.78 \text{ g Al(OH)}_3$
راهنمای تصحیح فصل دوم	
۱	(الف) حلبي (ب) ترکیب یونی دوتایی
۲	(الف) نادرست شیمی دان ها برای اندازه گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم سلول ها ، از محلول الکترولیتی با غلظت ۱ مولار استفاده می کنند.
راهنمای تصحیح فصل دوم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۲	(ب) نادرست عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲+ است. (پ) نادرست در سلول های سوختی هیدروژن - اکسیژن ، بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. (ت) درست (ث) درست (ج) نادرست گل ادریسی سرخ رنگ نشان می دهد که $H_2O^+ < OH^-$ در خاک آن است. (یا گل ادریسی آبی رنگ نشان می دهد که $H_2O^+ > OH^-$ در خاک آن است).
۳	(الف) شیمیایی (ب) CO_2 (پ) کاهش
۴	(الف) زیرا روی بر خلاف قلع با مواد غذایی واکنش می دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می شود. (ب) فرآیند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. همچنین بازیافت آلومینیوم عمر یکی از مهم ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می دهد. (پ) چون E° روی کمتر از E° هیدروژن است پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است. (ت) زیرا این فلز با تشکیل لایه ای چسبنده و متراکم از ادامه اکسایش جلوگیری می کند و به طوری که لایه های زیرین اکسید نمی شوند و استحکام خود را حفظ می کنند.
۵	(آ) مس پتانسیل کاهشی استاندارد آن کوچک تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است. (ب) نقره (پ) $emf = E_c^\circ - E_a^\circ \Rightarrow emf = +0.80 - (0.34) = 0.46 \text{ V}$
۶	(الف) ۱-

۷	آ) Cd^{2+}: اکسنده Zn: کاهنده ب) خیر زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین (Pt) از فلز منیزیم (Mg) کمتر است.
۸	آ) گالوانی زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود). ب) A: اکسیژن B: آند با کاتالیزگر (پ) آب (ت) تامین سوخت آن است
۹	آ) ساختار (۱) (ب) آهن پ) اکسیژن با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. ت) خیر پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی‌یابد.
۱۰	آ) نیم واکنش آندی $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + OH^-(l) + e^-$ ب) $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$ (پ) قطب مثبت
۱۱	آ) جامد کووالانسی ب) یخ یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه بعدی و منظم با تشکیل حلقه‌های شش گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند.
راهنمای تصحیح فصل دوم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۱۲	آ) $CH_4O(l) + H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 6H^+(aq) + 6e^-$ ب) عدد اکسایش کربن در کربن دی اکسید = +۴ و عدد اکسایش کربن در متانول = -۲ پ) $emf = +1/23 - (+0/16) = 1/214$ ت) در سلول سوختی متانول به دلیل تولید گاز کربن دی اکسید بر محیط زیست اثر نامطلوب دارد.
۱۳	آ) $Mn(s) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 2e^-$ ب) Mn پ) نیکل فلز نیکل بعنوان کاتد افزایش جرم دارد یا یونهای نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و روی تیغه رسوب می‌کنند. ت) $E^\circ = -0/25$ Ni^{2+} اکسنده است بنابراین پتانسیل کاهش بزرگتری دارد.
۱۴	الف) نمک پلاتین (ب) آند (پ) قطب منفی
۱۵	$+4 = a$ و $b = \text{صفر}$
۱۶	الف: Fe زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است (آهن اکسید نشده است) ب: O_2 مطابق شکل کاهش یافته است. پ: ۴ الکترون
۱۷	آ) الکترولیتی ب) نمک مذاب منیزیم کلرید پ) به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می‌کند یا (کاتیون است)

۱۸	(آ) $\gamma = a$ و $\gamma = b$ (ب) نیم واکنش (۱) - E° کمتر دارد (پ) γ واحد کاهش می یابد. (ت) $emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0/49 - (-0/76) \rightarrow emf = 1/25V$
۱۹	(آ) Zn - زیرا E° منفی تری (کمتری) دارد. (ب) $emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0/40 - (-0/76) = +1/16V$
۲۰	(آ) B (ب) γ (پ) A - زیرا کاتیون های الکترولیت باید از جنس تیغه آند باشند.
۲۱	(آ) Y - زیرا افزایش دمای بیشتری دارد. (ب) $A: X$ $B: Cu^{2+}$ (پ) کاهش می یابد. - شماری از کاتیون های مس در فرایند کاهش از محلول جدا می شوند.
۲۲	(آ) Zn - چون Zn^{2+} تولید شده است (یا فلز روی الکترون از دست داده است). (ب) $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ (پ) H^+
۲۳	(آ) ساختار (۲) - زیرا شعاع A^+ از B^+ کوچک تر است پس چگالی بار بیشتری نسبت به یون B^+ دارد. (ب) B (پ) $\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = \frac{1}{181} = 5/5 \times 10^{-2}$
۲۴	(آ) فلز (A) - زیرا هنگامی که خراش در سطح آن ایجاد شده اکسایش یافته است. (ب) $O_2(g) + 2H_2O(l) + Fe \rightarrow 4OH^-(aq)$ (پ) قلع - زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی دهد.
راهنمای تصحیح فصل دوم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۲۵	(آ) Au - زیرا طلا E° بزرگتری از اکسیژن دارد پس اکسید نمی شود. (ب) کروم - طلا - زیرا تفاوت E° آن ها بیشتر است. (در جدول طلا بیشترین E° و کروم کمترین E° را دارد). (پ) بله
۲۶	(آ) نیکل - emf سلول X با نیکل کمتر از روی با X است بنابراین نیکل کاهنده ضعیف تر، و یون های آن اکسند قوی تری است. (ب) $E^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow 1/1 = E_x^\circ - E_{Zn}^\circ$ $0/59 = E_x^\circ - E_{Ni}^\circ \Rightarrow 0/51 = E_{Ni}^\circ - E_{Zn}^\circ$
راهنمای تصحیح فصل سوم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۱	(الف) d (ب) فلزها (پ) مثبت (ت) SiO_2
۲	(الف) نادرست. یک جعبه سفید رنگ، همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند. (ب) نادرست. آرایش الکترونی وانادیوم (۲۳V) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^3$ است. (پ) نادرست. آرایش الکترونی تیتانیوم (۲۲Ti) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^2$ است. (ت) درست (ث) نادرست. وانادیوم (V) نقش اکسند دارد. (ج) نادرست. $\frac{2}{r} \approx 140pm \Rightarrow r \approx 1/43 \times 10^{-2}$ (د) نادرست توزیع بار الکتربیکی پیرامون اتم مرکزی در کربن تتراکلرید (CCl_4) متقارن است.

	(ذ) درست (ه) نادرست. کوارتز نمونه خالص سیلیس است.	
۳	الف) هیدروژنی (ب) نیکل	
۴	الف) الماس جامد کووالانسی است و در سرتاسر ساختار آن اتم های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصل اند. این ساختار، سخت و برای برش شیشه مناسب است. ب) زیرا تفاوت بین نقاط ذوب و جوش آن بیشتر و نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن قوی تر است. پ) مولکول های CO دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند. ت) همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند. ث) شمار کاتیون ها و شمار آنیون های آن با هم برابر است. ج) دوده همه طول موج های مرئی را جذب می کند پس به رنگ سیاه دیده می شود. د) زیرا لیتیم کمترین E° و کمترین چگالی را دارد. ه) آمونیاک باز ضعیف و سدیم هیدروکسید باز قوی است و غلظت یون هیدروکسید در محلول آمونیاک نسبت به سدیم هیدروکسید کمتر است پس pH آن کمتر است (یا آمونیاک کامل یونیده نمیشود اما سدیم هیدروکسید کامل یونیده می شود). ی) کربن دی اکسید ماده مولکولی است و جاذبه بین مولکولهای آن کم است در حالیکه SiO_2 (s) ماده کووالانسی است (یا مجموعه ای از اتم هاست که با هم پیوندهای اشتراکی دارند)	
۵	بله زیرا این مایع دارای مولکولهای قطبی است و توزیع الکترونها بر روی اتم های آن یکنواخت نیست. (یا تراکم بارالکتریکی بر روی اتم های آن یکسان است.	
۶	آ) $\frac{1}{1.2} = 9/8 \times 10^{-3}$ = نسبت بار به شعاع $\rightarrow$ $\frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}}$ = نسبت بار به شعاع ب) (MgF_2) زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکه آن دشوارتر فروپاشیده می شود.	
۷	آ) ۲۴۸۸ زیرا O^{2-} چگالی بار بیشتری نسبت به F^- دارد اما چگالی بار Na^+ از Mg^{2+} کمتر است. ب) MgO نقطه ذوب بالاتری دارد. زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند.	
راهنمای تصحیح فصل سوم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی		
۸	آ) الماس میانگین آنتالپی پیوند الماس بیشتر و سختی آن نیز بیشتر است. ب) نقطه ذوب سیلیسیم کمتر است (پ) سیلیسیم کربید	
۹	آ) OF_2 اتم B خصلت نافلزی بیشتری دارد پس اتم فلوئور است. ب) بله احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها یکسان و متقارن نیست	
۱۰	آ) عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچکتر است. ب) $2 = \text{بار یون} \rightarrow \frac{\text{بار یون}}{184} = 1/09 \times 10^{-2} \rightarrow \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \text{نسبت بار به شعاع}$	
۱۱	الف) سرخ	
۱۲	آ) P_f - تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است. ب) NaF - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن قوی تر است.	

۱۳	(آ) NO (ب) NO_۲ (پ) کم رنگ تر - نمودار نشان می دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار NO_۲ کاهش یافته است. (یا در اثر واکنش NO_۲ با اکسیژن هوا، NO_۲ مصرف شده و مقدار آن کم می شود). ت) $N_2(g) + O_3(g) \rightarrow 2NO(g)$
۱۴	(آ) سیلیسیم کریید - به عنوان ساینده ارزش قیمت در تهیه سنباده به کار می رود (ب) اغلب ترکیب های آلی از مولکول های جدا از هم تشکیل شده اند یا (مولکولی هستند) (پ) ماده (۳)
۱۵	(آ) SiO_۲ (ب) Fe_۲O_۳ (پ) H_۲O - زیرا ساختار مولکولی دارد. ت) افزایش می یابد - زیرا آب تبخیر می شود پس درصد جرمی Na_۲O افزایش می یابد.
۱۶	(آ) (۱) (ب) (۲) توزیع الکترون ها پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است. یا تراکم بار الکتریکی روی اتم های متصل به اتم مرکزی بیشتر و یکسان است. (پ) بار جزئی منفی (یا تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی)
۱۷	(آ) فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه (پ) کم تر - زیرا شعاع یون برمید بزرگتر از شعاع یون کلرید است (یا چگالی بار آنیون برمید کمتر است). پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن کمتر خواهد بود.
راهنمای تصحیح فصل چهارم	
۱	الف) پلی اتن (ب) مصرف - افزایش (پ) ترفتالیک اسید (ت) اتانول (ث) HCl
۲	الف) نادرست. در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی با ورود آمونیاک، گازهای NO و NO_۲ به گاز نیتروژن تبدیل می شوند. (ب) درست (پ) درست
راهنمای تصحیح فصل چهارم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۲	(ت) نادرست گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می شود. (ث) درست (ج) درست
۳	الف) اتن (ب) فرآورده ها (پ) NH_۲ - N_۲
۴	الف) به علت وجود گاز NO_۲ (ب) مطابق اصل لوشاتلیه، تعادل برای مقابله با افزایش فشار به سمت تولید مول های گازی کمتر (تولید آمونیاک) پیش می رود.
۵	(آ) اتیلن گلیکول (ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات

۶	(آ) تعداد مول $SO_2(g)$ افزایش می‌یابد - با کاهش حجم، فشار افزایش یافته و طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت شمار مول‌های گازی کمتر پیش می‌رود. (ب) مقدار ثابت تعادل K تغییر نمی‌کند - زیرا ثابت تعادل K فقط به دما بستگی دارد (یا دما ثابت است).
۷	(آ) گرماده زیرا سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است. (ب) نمودار (۲) زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد.
۸	واکنش b از دیدگاه اتمی شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شده است.
۹	(آ) شمار مول‌های NO زیاد می‌شود با افزایش حجم سامانه، فشار کم می‌شود طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد مول‌های گازی بیشتر پیش می‌رود (جهت برگشت) (ب) تغییر نمی‌کند. چون دما ثابت است ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.
۱۰	(آ) تامین انرژی فعال‌سازی واکنش. (ب) کاتالیزگر. (پ) آزمایش (۳) چون سرعت واکنش آن کمتر است. (ت) آنتالپی واکنش‌های (۱) و (۳) برابر است. آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی‌کند
۱۱	(آ) شکل ۳ این واکنش گرماده است با کاهش دما تعادل به سمت تولید گرما می‌رود، پس واکنش رفت پیشرفت می‌کند و غلظت B افزایش می‌یابد و از مقدار A کم می‌شود. $K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\frac{4 \times 0.01}{5}}{\left[\frac{5 \times 0.01}{5}\right]^2} = 80 \text{ mol}^{-1} \cdot L$ (ب)
۱۲	(آ) نمودار ب زیرا انرژی فعال‌سازی بزرگتری دارد. (ب) کاتالیزگر (پ) افزایش می‌یابد. زیرا با افزایش فشار تعادل به سمت تعداد مول کمتر جابجا می‌شود بنابراین مقدار آمونیاک بیشتر می‌شود. (ت) گرماده
۱۳	(آ) CO (ب) متان واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. (یا متان هیدروکربن سیرشده است) (پ) کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها
راهنمای تصحیح فصل چهارم شیمی ۳ رشته ریاضی فیزیک و علوم تجربی	
۱۴	(آ) $K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\frac{(6 \times 0.02)^2}{4}}{\frac{9 \times 0.02}{4}} \Rightarrow K = 0.02$ (ب) زیاد می‌شود

۱۵	$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]}$ (آ) واکنش a - زیرا با کاهش حجم و افزایش فشار، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر جابه‌جا می‌شود. (پ) کاهش می‌یابد - زیرا تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت پیش می‌رود.
۱۶	(آ) واکنش b - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد. (ب) دماهای بالا انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را تامین می‌کند (یا انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود). (پ) واکنش a
۱۷	(آ) پلی‌استرها (۰/۲۵) - زیرا دارای گروه عاملی استری است (یا از الکل و اسید دو عاملی تشکیل شده است). (ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات (ت) $4-4=0$ (پ) ترکیب A : ۳ - ترکیب B : ۱
۱۸	(آ) کمتر (پ) منحنی (۲) زیرا واکنش با افزایش فشار به سمت شمار مول‌های گازی کمتر یا تولید فرآورده بیشتر (در جهت رفت)، پیشرفت می‌کند. (ت) گرماده
۱۹	(آ) ترکیب (۱):  ترِفَتالیک اسید ترکیب (۲): C_6H_4 (ب) در ساخت بطری‌های آب به کار می‌رود (پ) (I) - زیرا برای انجام این واکنش از اکسنده غلیظ (پتاسیم پرمنگنات غلیظ) استفاده شده و واکنش در دمای بالا انجام می‌شود.
۲۰	(آ) (۱) - زیرا انرژی فعال‌سازی بیشتری دارد. (ب) تغییرات آنتالپی واکنش (گرمای واکنش) (پ) کاتالیزگر چون انرژی فعال‌سازی را کاهش داده و باعث افزایش سرعت واکنش شده است.