



آزمون ۳ مهر ۱۴۰۵ اختصاصی دوازدهم ریاضی دفترچه شماره ۱: اجباری تعداد کل سوالات: ۹۰ سوال

دفترچه سوال

نام درس	تعداد سوال	شماره سوال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
اجباری	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
اجباری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
اجباری	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
اجباری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰
اجباری	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی - کاظم اجلالی - محمد بحیرایی - میثم بهرامی جویا - شاهین پروازی - سعید تن آرا - عادل حسینی - یاسین سپهر میلاد سجادی لاریجانی - علی سلامت - حسین شفیع زاده - رضا علی نواز - حمید علیزاده - کامیار علیون - کیان کریمی خراسانی - سید سپهر متولیان - رحیم مشتاق نظم - میلاد منصوری - علیرضا نداف زاده - حمیدرضا نوش کاران - جهان بخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیر آبادی - کاظم باقر زاده - رضا پور حسینی - جواد حاتمی - سید عادل حسینی - محمد خندان محمدرضا دلاور نژاد - محسن رجایی - محمد طاهر شاعی - محمد صحت کار - رضا عباسی اصل - عزیزاله علی اصغری - علی فتح آبادی علی اصغر فرضی - مرتضی فهمی علوی - کیان کریمی خراسانی - علیرضا کلاتری - محمد ابراهیم گیتی زاده - نوید مجیدی - سینا محمدپور محسن محمد کریمی - سید عادل رضا مرتضوی - محمد مصطفی پورپور کندلوس - امیر حسین ملازینل - مهرداد ملوندی - مختار منصوری - میلاد منصوری - بهزاد نظام هاشمی - هومن نورانی - محمد جواد نوری
فیزیک	سعید اردم - خسرو ارغوانی فرد - حسین الهی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - محمدعلی راست پیمان - محمدامین سلمانی - عطالله شادآباد علی قائمی - مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - محمدصادق مام سیده - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - حسام نادری - مصطفی وانقی
شیمی	نیما اکبری - محمدرضا پور جاوید - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - علی رضایی احسان روستایی - عرفان شاکری راد - آترین صبا - امیر حسین طیبی - علیرضا عبداللہی - محمد عظیمیان زواره - میثم کوثری لشگری - مجتبی محبوب - امیر حسین مرتضوی - حسین نصری ثانی

گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینه گز	سید سپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	حسین الهی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	سینا صالحی آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیر تر کمپور زهره آقامحمدی	مجید جلیل ناغونی احسان پنجه شاهی آترین صبا
مسئول درس	سید سپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	حسین الهی	مجتبی محبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستند	سجاد سلیمی - معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - فرشته کمبرانی			
	سجاد بهارلویی	امیر عباس محمدی	فاطمه الهی رزیتا حبیب الهه محسن دستجردی	

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۱- اگر α و β ریشه های معادله $x^2 + x - 1 = 0$ باشند، حاصل $\beta^4(3\alpha - 2)$ کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۱

(۲) -۵

(۱) -۱

۲- نقاط $A(x, y)$ ، $B(-2, 2)$ و $C(2, 0)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر خط $x + y = 2$ از رأس A عبور کند و اندازه ارتفاع AH

برابر $1/2$ باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای طول نقطه A کدام است؟

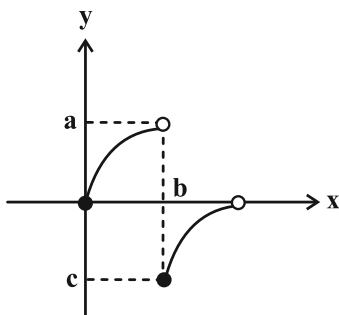
(۴) $\{4, -8\}$

(۳) $\{-4, 8\}$

(۲) $\{-2, 4\}$

(۱) $\{2, -4\}$

۳- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x - |x|} - |2x|$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)



(۱) $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{2} - \frac{1}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴- توابع $f(x) = x^2 - \sqrt{x^2 - 2x}$ و $g(x) = \sqrt{x}(\sqrt{x-2} - 2\sqrt{x})$ مفروض اند. برد تابع $f + g$ کدام است؟

(۴) $[0, +\infty)$

(۳) $[-1, +\infty)$

(۲) $[-1, 0]$

(۱) $[0, 1]$

محل انجام محاسبات

۵- اگر $f(x) = 4^x - 1$ و $g(x) = \log_2(x+1)$ ، معادله $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ چند جواب دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶- حاصل $\frac{\log_2 24}{\log_3 2} - \frac{\log_2 12}{\log_6 2}$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴)

۷- اگر $\frac{\cos x}{2 + 2 \sin x} + \frac{2 \cos x}{1 - \sin x} = 2$ باشد، مقدار مثبت $\sin(\frac{9\pi}{2} - x) + 2 \cos(\frac{9\pi}{2} + x)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- حاصل $\frac{\sqrt{\tan x} - \sqrt{\cot x}}{\sqrt{2 \tan x} + 2 \cot x}$ به ازای $x = 75^\circ$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

۹- اگر f تابعی خطی و گذرا از نقطه $(-1, 3)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 1}{x^2 - 1}$ کدام می تواند باشد؟

- $-\frac{3}{4}$ (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴)

۱۰- به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x + \cos 2x}{\sin^2 x} & ; x \neq \pi \\ a & ; x = \pi \end{cases}$ در نقطه $x = \pi$ پیوسته است؟

- ۱/۵ (۱) ۰/۵ (۲) -۱/۵ (۳) -۰/۵ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۱۱- در یک دنباله حسابی غیر ثابت، جملات پنجم، دهم و چهاردهم، با همین ترتیب، سه جمله متوالی از دنباله ای هندسی هستند.

چندمین جمله این دنباله حسابی برابر با صفر است؟

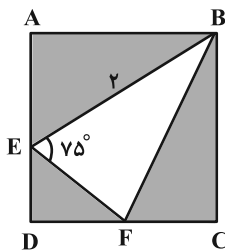
۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۱۲- در شکل زیر، چهارضلعی ABCD یک مربع است. اگر $AE = FC$ باشد، مساحت قسمت سایه خورده کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۱)

۲ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۳)

۳ (۴)

۱۳- اگر $\cos x > \frac{\sqrt{1 + \sin x \cos x}}{\sqrt{1 + \tan^2 x}}$ باشد، انتهای کمان x در کدام ناحیه دایره مثلثاتی است؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

۱۴- اگر $A = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{27}-3}\sqrt{4+2\sqrt{3}}}$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{1-A^{-1}} - \sqrt{1+A^{-1}}$ کدام است؟

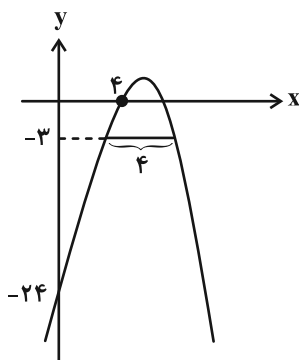
$-\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۱۵- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار a کدام است؟



-۱ (۱)

-۱/۵ (۲)

-۲ (۳)

-۲/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۶- در صورتی که مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x+a}{bx+5} > 4$ به صورت بازه $(-5, 1)$ باشد، کمترین مقدار $a-b$ کدام است؟

۱ (۴)

۲۰ (۳)

۳۵ (۲)

۱۴۰ (۱)

۱۷- در تابع $f(x) = \begin{cases} a-(x-2)^2 & ; |x| \leq 2 \\ \frac{x^2+bx-1}{x+1} & ; |x| \geq 2 \end{cases}$ مقدار $f(a-b)$ کدام است؟

-۹ (۴)

-۴/۲ (۳)

۹ (۲)

۴/۲ (۱)

۱۸- اگر $f = \{(3a-b, 2-b), (3a+b^2, 2+3b), (b^2, 9)\}$ یک تابع همانی باشد، حاصل $3a-b$ کدام است؟

۵ (۴)

۱ (۳)

-۵ (۲)

-۱ (۱)

۱۹- فرض کنیم هفت نفر بخواهند سخنرانی کنند به طوری که بین دو نفر خاص، دقیقاً سه نفر سخنرانی داشته باشند. در این صورت

این هفت نفر به چند صورت مختلف می توانند سخنرانی کنند؟

$(2 \times 5!)^3$ (۴)

$2 \times 5!$ (۳)

$\binom{7}{2} \times 5!$ (۲)

$6!$ (۱)

۲۰- در پرتاب سه تاس متمایز، احتمال آن که مجموع اعداد روی دو تاس برابر عدد تاس دیگر باشد، کدام است؟

$\frac{5}{12}$ (۴)

$\frac{5}{24}$ (۳)

$\frac{5}{108}$ (۲)

$\frac{5}{216}$ (۱)

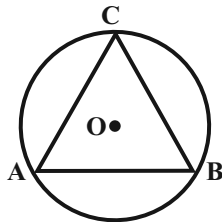
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۲۱- در شکل زیر $\widehat{B} = 40^\circ$ و $\widehat{C} = 75^\circ$ است. از نقطه O (مرکز دایره) بر اضلاع AB ، AC و BC به ترتیب عمودهای OP ، OQ و



و OR رسم می شود. کدام مورد درست است؟

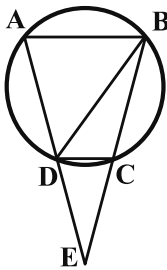
(۱) $OP > OR > OQ$

(۲) $OQ > OR > OP$

(۳) $OP > OQ > OR$

(۴) $OQ > OP > OR$

۲۲- در شکل زیر $AB \parallel CD$ ، $\widehat{E} = \widehat{ABD}$ و $\widehat{AB} = 3\widehat{CD}$ است. اندازه زاویه BCD کدام است؟



(۱) $112/5^\circ$

(۲) $116/5^\circ$

(۳) $120/5^\circ$

(۴) $124/5^\circ$

۲۳- از نقطه M واقع در بیرون دایره $C(O, 5)$ مماس $MT = 4\sqrt{7}$ و قاطع MAB را نسبت به دایره رسم می کنیم. اگر $MB = 14$ باشد، آنگاه فاصله O تا AB کدام است؟

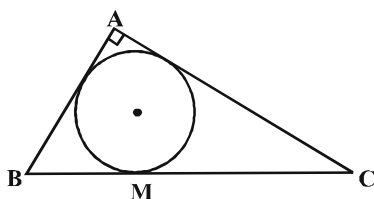
(۴) ۴

(۳) $3\sqrt{2}$

(۲) ۳

(۱) $2\sqrt{2}$

۲۴- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\widehat{A} = 90^\circ$)، $BC = 13$ است. اگر دایره محاطی داخلی این مثلث در نقطه M به فاصله ۳ واحد از رأس B بر ضلع BC مماس باشد، طول ضلع قائم AC کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) $2\sqrt{30}$

(۳) ۱۱

(۴) $2\sqrt{26}$

محل انجام محاسبات

۲۵- دایره $C(O, 2a+1)$ را در دوران به مرکز A و زاویه 90° در جه بر دایره $C'(O', 9-2a)$ تصویر می‌کنیم. اگر $AO = 10$ باشد،

آن‌گاه طول مماس مشترک داخلی این دو دایره کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۵ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) ۱۰

۲۶- نقطه P روی ضلع AB از مربع $ABCD$ به گونه‌ای قرار دارد که $AP = 8$ و $BP = 7$ است. در بین مثلث‌هایی که دو رأس آن

B و P و رأس دیگر آن روی قطر AC باشد، حداقل محیط ممکن چقدر است؟

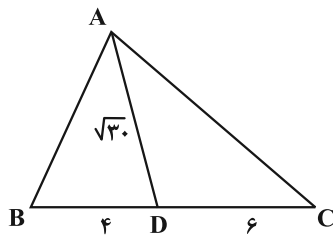
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۲۷- در مثلث ABC به اضلاع $AB = 8$ ، $AC = 6$ و $BC = 12$ ، نیمساز زاویه داخلی A ، میانه BM را در نقطه I قطع می‌کند.

طول پاره خط MI چند برابر $\sqrt{95}$ است؟

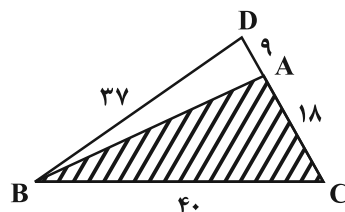
- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{11}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{3}{11}$

۲۸- در شکل مقابل، AD نیمساز زاویه داخلی A است. اندازه محیط مثلث ABC کدام است؟



- (۱) ۳۵
(۲) ۳۰
(۳) ۲۵
(۴) ۲۲/۵

۲۹- در شکل مقابل، اندازه مساحت مثلث ABC چند برابر $\sqrt{65}$ است؟



- (۱) ۶۰
(۲) ۴۰
(۳) ۳۰
(۴) ۲۰

۳۰- در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه ۵ است. مجموع معکوس‌های اندازه‌های دو ضلع زاویه قائمه کدام است؟

- (۱) $0/\sqrt{2}$ (۲) $0/2$ (۳) $0/\sqrt{2}$ (۴) $0/1$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۳۱- در مثلث ABC ، $\hat{B} = 40^\circ$ ، $\hat{C} = 35^\circ$ و نقطه D روی ضلع BC چنان قرار دارد که $\hat{DAC} = 20^\circ$ است. کدام یک از نامساوی‌های زیر نادرست است؟

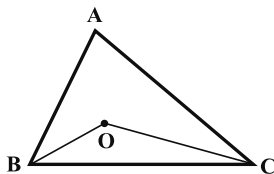
$BD > AD$ (۴)

$AC > AD$ (۳)

$AC > AB$ (۲)

$AB > BD$ (۱)

۳۲- در مثلثی به اضلاع $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $BC = 6$ ، نیمسازهای داخلی دو زاویه B و C در نقطه O ، یکدیگر را قطع می‌کنند.



نسبت مساحت مثلث BOC به مساحت چهارضلعی $ABOC$ کدام است؟

$\frac{4}{7}$ (۲)

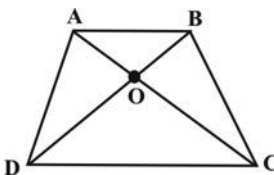
$\frac{3}{7}$ (۱)

$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۳۳- در شکل مقابل، مساحت مثلث‌های AOB و DOC به ترتیب برابر ۱۶ و ۲۵ واحد مربع است. مساحت دوزنقه $ABCD$ چند برابر

مساحت مثلث AOD است؟



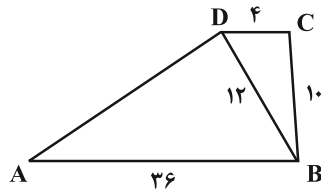
$4/15$ (۱)

$4/5$ (۲)

$3/95$ (۳)

$3/85$ (۴)

۳۴- در دوزنقه $ABCD$ ، طول ساق مایل AD کدام است؟



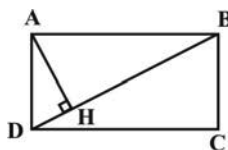
۲۷ (۱)

۲۸ (۲)

۲۹ (۳)

۳۰ (۴)

۳۵- در مستطیل شکل زیر، با اضلاع $AB = 8$ و $BC = 6$ ، فاصله نقطه H از ضلع AB کدام است؟



$4/8$ (۱)

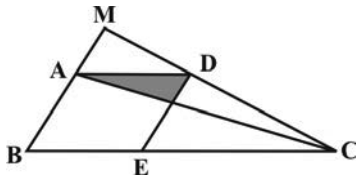
$3/84$ (۲)

$3/56$ (۳)

$3/24$ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۶- در شکل زیر $ABED$ یک متوازی الاضلاع است. اگر $AD = 4$ و $EC = 6$ ، آنگاه نسبت مساحت مثلث سایه زده به مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{9}{25}$

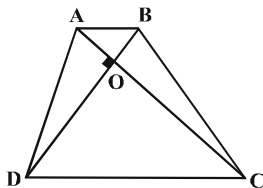
(۳) $\frac{9}{16}$

(۴) $\frac{4}{25}$

۳۷- عکس کدام یک از قضایای زیر، لزوماً صحیح نیست؟

- (۱) اگر یک چهارضلعی متوازی الاضلاع باشد، آنگاه زوایای مجاور آن مکمل یکدیگر هستند.
- (۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آنگاه قطرهای آن نیمساز زاویه‌های آن هستند.
- (۳) اگر یک چهارضلعی مربع باشد، آنگاه دو قطر آن هم‌اندازه و عمود بر هم هستند.
- (۴) اگر دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین باشد، آنگاه اندازه دو قطر آن دوزنقه مساوی است.

۳۸- مطابق شکل، قطرهای دوزنقه $ABCD$ بر هم عمودند. اگر $AD = 12$ و $\hat{ADO} = 15^\circ$ ، آنگاه مساحت مثلث BOC کدام است؟



(۱) ۳۶

(۲) $18\sqrt{3}$

(۳) $18\sqrt{2}$

(۴) ۱۸

۳۹- دو صفحه متقاطع P و Q بر هم عمودند و فصل مشترک آنها خط d است. گزینه نادرست کدام است؟

(۱) هر صفحه موازی با P ، بر صفحه Q عمود است.

(۲) هر صفحه موازی با d ، با صفحه Q موازی است.

(۳) هر صفحه عمود بر خط d ، بر دو صفحه P و Q عمود است.

(۴) صفحه گذرنده از خط d و عمود بر P ، بر صفحه Q منطبق است.

۴۰- اگر صفحه P ، کره‌ای به شعاع R را در فاصله $\frac{R}{4}$ از مرکز کره قطع کند و محیط سطح مقطع حاصل 12π باشد، شعاع کره کدام است؟

(۴) $6\sqrt{2}$

(۳) $6\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) $4\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، نمی‌توان به‌طور قطعی درباره ارزش هر دو گزاره p و q اظهار نظر نمود؟

(۱) گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست باشد. (۲) گزاره $p \wedge \sim q$ درست باشد.

(۳) گزاره‌های $p \Leftrightarrow q$ و $p \wedge q$ هر دو درست باشند. (۴) گزاره‌های $p \vee \sim q$ و $p \vee q$ درست باشند.

۴۲- اگر $A = (-\frac{1}{4}, -10)$ باشد، آنگاه کدام یک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

$$\forall x \in A; x + \frac{1}{x} < -2 \quad (2) \quad \forall x \in A; \frac{x^2 - 16}{x + 4} = x - 4 \quad (1)$$

$$\exists x \in A; x - \frac{1}{x} > 3 \quad (4) \quad \exists x \in A; \frac{2x - 3}{8} = 0 \quad (3)$$

۴۳- اگر A مجموعه اعداد فرد یک رقمی و $B = \{2k + 1 \mid k \in A\}$ ، آنگاه مجموعه $A^2 - B^2$ چند زیر مجموعه دارد؟

$$2^{25} \quad (4) \quad 2^{24} \quad (3) \quad 2^{21} \quad (2) \quad 2^{16} \quad (1)$$

۴۴- هرگاه $(B - A') \subseteq A' \cup (A \cap B')$ باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

$$B - A = \emptyset \quad (2) \quad A - B = \emptyset \quad (1)$$

$$B' \subseteq A \quad (4) \quad A \subseteq B' \quad (3)$$

۴۵- ۸ نفر را که دو نفر آنها با هم دوست هستند، به تصادف در یک ردیف قرار می‌دهیم. احتمال آنکه یکی از دو دوست در ابتدای

ردیف و دیگری در انتهای ردیف قرار بگیرد، کدام است؟

$$\frac{1}{10} \quad (4) \quad \frac{1}{15} \quad (3) \quad \frac{1}{21} \quad (2) \quad \frac{1}{28} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۴۶- دو عضو از مجموعه $D = \{2k + 1 | k \in \mathbb{N}, k < 15\}$ را به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر مجموع دو عدد انتخاب شده زوج باشد، با

چه احتمالی هر دو عدد زوج هستند؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۴۷- جعبه A دارای ۲ مهره قرمز و ۱ مهره سفید و جعبه B دارای ۳ مهره سفید و ۲ مهره قرمز است. از جعبه A دو مهره به تصادف

انتخاب کرده و در جعبه B می‌ریزیم و سپس از جعبه B، دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این دو مهره سفید هستند؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{5}{21}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۴۸- میانگین سن ۱۱ بازیکن یک تیم فوتبال ۲۲ سال است. اگر دو بازیکن با سن‌های ۲۴ و ۲۲ سال از این تیم را با دو فرد جوان‌تر

جایگزین کنیم، میانگین تیم ۲۱ سال می‌شود. مجموع سن این دو عضو جدید کدام است؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۳۷ (۳) ۳۶ (۴) ۳۵

۴۹- اگر واریانس داده‌های $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ برابر $2/56$ باشد، انحراف معیار داده‌های زیر کدام است؟

$$\frac{-1}{4}x_1 + \frac{4}{5}, \frac{-1}{4}x_2 + \frac{4}{5}, \frac{-1}{4}x_3 + \frac{4}{5}, \dots, \frac{-1}{4}x_n + \frac{4}{5}$$

- (۱) $1/6$ (۲) $1/2$

- (۳) $0/8$ (۴) $0/4$

۵۰- از جامعه $\{1, 2, 3, \dots, 6\}$ یک نمونه ۴ تایی انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این نمونه، میانگین جامعه را به طور دقیق برآورد می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

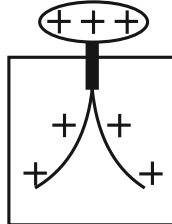
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

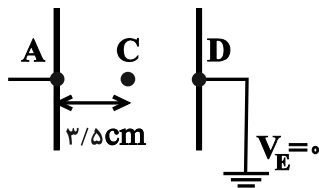
۵۱- مطابق سری الکتروسیته مالشی زیر، اگر یک تکه چوب خنثی را با یک نایلون خنثی مالش دهیم، در این صورت به ترتیب از راست به چپ، بار تکه چوب می شود و اگر پس از آن نایلون را به کلاهک الکتروسکوپ شکل زیر که دارای بار مثبت است، نزدیک کنیم، تیغه های آن می شوند.

انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
ابریشم
چوب
انتهای منفی سری



- (۱) منفی - از یکدیگر دورتر
- (۲) منفی - به یکدیگر نزدیکتر
- (۳) مثبت - از یکدیگر دورتر
- (۴) مثبت - به یکدیگر نزدیکتر

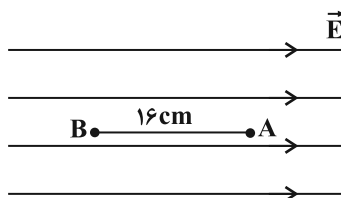
۵۲- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه رسانای موازی ۵cm است. اگر پتانسیل نقطه A برابر با ۱۰۰V باشد، اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه C و D چند ولت است؟ (میدان الکتریکی میان دو صفحه یکنواخت است.)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۳۰

۵۳- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه ای $q = -1\mu C$ با جرم 0.04 گرم در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $\frac{5 \times 10^{-5}}{m} V$ در

نقطه A رها شده و به نقطه B می رسد. تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی موثر بر بار فقط نیروی الکتریکی است.)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) $4\sqrt{10}$
- (۴) $5\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۵۴- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

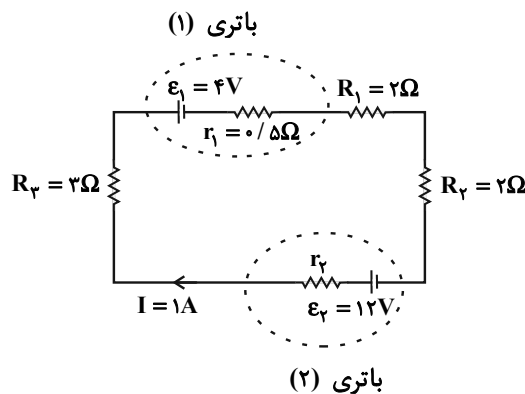
(۱) با کاهش دما، مقاومت ویژه نیمرساناها افزایش می‌یابد.

(۲) در مقاومت‌های نوری با افزایش شدت نور، مقاومت افزایش می‌یابد.

(۳) در مدارهای الکترونیکی، با پتانسیومتر می‌توان جریان را در مدار کنترل کرد.

(۴) در مقاومت‌های متوالی، مقاومت معادل از هر یک از مقاومت‌ها بزرگ‌تر است.

۵۵- در مدار شکل زیر، اندازه اختلاف پتانسیل دو سر باتری «۱» چند برابر اندازه اختلاف پتانسیل دو سر باتری «۲» است؟



(۱) $\frac{9}{23}$

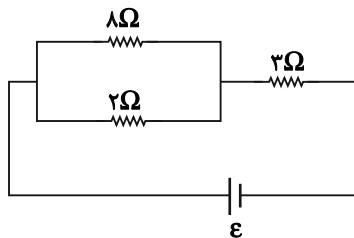
(۲) $\frac{23}{9}$

(۳) $\frac{7}{23}$

(۴) $\frac{23}{7}$

۵۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر با ۳۲W باشد، مقاومت ۳ اهمی در مدت زمان ۱۰s چند ژول انرژی

الکتریکی مصرف می‌کند؟



(۱) ۱۳۵۰

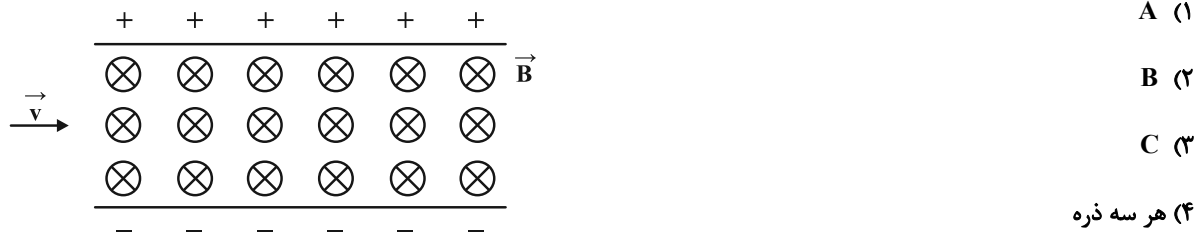
(۲) ۲۷۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۷۵۰

محل انجام محاسبات

۵۷- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار مثبت با تندی‌های $v_A = 2 \times 10^4 \text{ m/s}$ ، $v_B = 2/5 \times 10^4 \text{ m/s}$ و $v_C = 5 \times 10^4 \text{ m/s}$ در جهت نشان داده شده وارد فضایی شامل میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 2 T و میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی 10^4 N/C می‌شوند. کدام ذره بدون انحراف از فضای دو میدان خارج می‌شود؟ (از اثر نیروی گرانش صرف نظر شود).

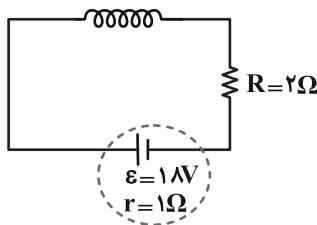


۵۸- پیچۀ مسطحی شامل ۱۲۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن $81\pi \text{ cm}^2$ است. چه جریانی بر حسب آمپر از پیچه عبور کند تا

اندازۀ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $8\pi \times 10^{-4} \text{ T}$ تسلا شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۲۵

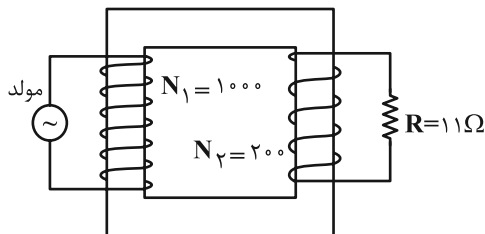
۵۹- مطابق شکل زیر، سیملوله‌ای با ضریب القاوری 1 H و مقاومت 3Ω در مدار قرار دارد. پس از گذشت مدت زمان طولانی، انرژی ذخیره شده در سیملوله چند ژول می‌شود؟



- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۳ (۴) ۱/۸

۶۰- در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر معادلۀ ولتاژ دو سر مولد در SI به صورت $V = 220 \sin(20\pi t)$ باشد، معادلۀ جریان عبوری از

مقاومت R در SI کدام است؟



- (۱) $I = 4 \sin(20\pi t)$
(۲) $I = 4 \sin(10\pi t)$
(۳) $I = 20 \sin(10\pi t)$
(۴) $I = 20 \sin(20\pi t)$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۶۱- حاصل عبارت روبه‌رو، بیانگر کدام کمیت فیزیکی است و مقدار آن در SI کدام است؟

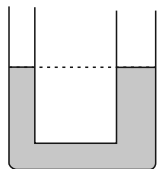
$$\frac{2/5 \times 10^4 \text{ mm} + 0/8 \times 10^3 \text{ dm}}{2 \times 10^{-5} \text{ ks}^2 + 1/5 \times 10^2 \text{ s}^2}$$

- (۱) شتاب، $\frac{3}{\text{s}^2} \text{ m}$ (۲) تندی، $\frac{0/3}{\text{s}} \text{ m}$ (۳) شتاب، $\frac{9}{\text{s}^2} \text{ m}$ (۴) تندی، $\frac{0/9}{\text{s}} \text{ m}$

۶۲- داخل مکعبی به ضلع ۸ cm و جرم m، یک حفره کروی به شعاع ۴ cm وجود دارد. اگر حفره را با مایعی به چگالی $\frac{2}{\text{cm}^3} \text{ g}$ پر کنیم، جرم مکعب نسبت به حالت قبل ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی ماده سازنده مکعب چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ ($\pi = 3$)

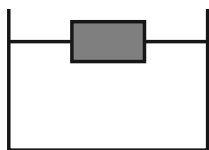
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۳- مطابق شکل زیر، در یک لوله U شکل که مساحت قاعده شاخه‌های سمت چپ و راست آن به ترتیب 5 cm^2 و 10 cm^2 است، مقداری آب در حال تعادل قرار دارد. در لوله سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا بعد از ایجاد تعادل، سطح آب در لوله سمت راست نسبت به حالت اولیه ۳ cm بالا برود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و چگالی آب و روغن به ترتیب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌باشد).



- (۱) ۳۶
(۲) ۱۵
(۳) ۴۵
(۴) ۳۰

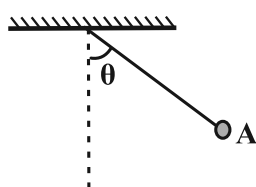
۶۴- مطابق شکل زیر، قطعه چوبی به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرف پر از آبی قرار داده‌ایم. اگر همین قطعه چوب را به گونه‌ای فشرده کنیم که حجم آن به $\frac{1}{3}$ حالت اولیه برسد و دوباره آن را درون ظرف آب قرار دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر رخ می‌دهد؟



($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و دما ثابت است.)

- (۱) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.
(۲) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری تغییر نمی‌کند.
(۳) قطعه چوب شناور می‌ماند و نیروی شناوری بیشتر می‌شود.
(۴) قطعه چوب در آب فرو می‌رود و نیروی شناوری کمتر می‌شود.

۶۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم m را که به انتهای میله‌ای به طول ۱۶۰ cm و جرم ناچیز بسته شده است، از نقطه A با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. اگر در سمت دیگر، میله در نهایت به حالت افقی برسد، زاویه θ چند درجه است؟



($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\sin 53^\circ = 0/8$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۳۰
(۲) ۳۷
(۳) ۵۳
(۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

۶۶- شخصی به جرم 80 kg ، در مدت 40 ثانیه از پله نردبان قائمی به ارتفاع هر پله 20 cm ، با تندی ثابت بالا می‌رود. اگر بازده

شخص 80% درصد باشد، توان مصرفی شخص چند وات است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

۲۰۰ (۴)

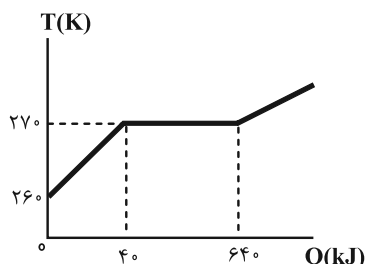
۴۰۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۶۷- نمودار تغییرات دمایی جسم جامدی با گرمای ویژه $2000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. اگر به

جسم جامد اولیه 340 kJ گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟



۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

۶۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

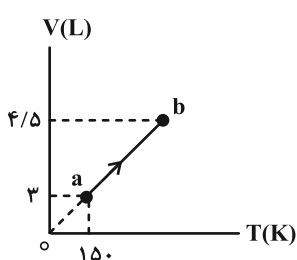
(۱) در روز پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

(۲) افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.

(۳) تفسنج مانند سایر دماسنجهای بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد.

(۴) در فرایندهای تغییر حالت (تغییر فاز) دما تغییر نمی‌کند، اما انرژی درونی ماده تغییر می‌کند.

۶۹- در شکل زیر، نمودار $V-T$ برای یک مول گاز آرمانی نشان داده شده است. اگر اندازه تغییر انرژی درونی گاز در این



فرایند 2000 J باشد، گرمای مبادله شده در این فرایند چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$

۱۴۰۰ (۱)

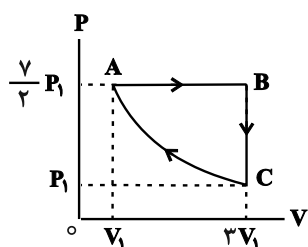
۲۰۰۰ (۲)

۲۶۰۰ (۳)

۳۸۰۰ (۴)

۷۰- نمودار $P-V$ برای مقدار معینی گاز آرمانی که یک چرخه ترمودینامیکی طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی

گاز در نقطه A برابر با $4/9\text{ kJ}$ باشد، طی فرایند بی‌درروی CA، چند ژول کار انجام می‌شود؟



۱۴۰۰ (۱)

۷۰۰ (۲)

۱۰۵۰ (۳)

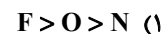
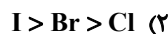
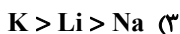
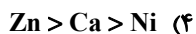
۳۵۰ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

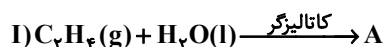
۷۱- در کدام گزینه مقایسه شعاع اتمی عناصر به درستی انجام شده است؟



۷۲- در واکنش ترمیت از واکنش چند گرم نمونه ناخالص آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد، می توان ۱۴ گرم فراورده مذاب تولید کرد؟ (بازده واکنش را ۵۰ درصد در نظر بگیرید، ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند، $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$, $Fe = ۵۶$)



۷۳- با توجه به واکنش های (I) و (II)، کدام یک از گزینه های زیر، نادرست است؟



(۱) در دما و فشار اتاق، در هر دو واکنش، حالت فیزیکی A و B یکسان و با حالت فیزیکی اتن متفاوت است.

(۲) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ترکیب B، سه واحد کمتر از مجموع شمار اتم های ترکیب A است.

(۳) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I)، نیکل است که در آرایش الکترونی آن، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(۴) در شرایط یکسان، نقطه جوش ترکیب A از نقطه جوش آب، کمتر است، به همین دلیل نسبت به آب فرارتر است.

۷۴- در دو ظرف جداگانه و در هر کدام ۲۲/۸ گرم اوکتان خالص داریم. اوکتان موجود در یک ظرف را به صورت کامل و اوکتان موجود در

ظرف دیگر را به صورت ناقص می سوزانیم. به طوری که اوکتان موجود در هر دو ظرف به طور کامل مصرف شود. اختلاف جرم بخار آب

تولید شده در واکنش های انجام شده در این دو ظرف چقدر است؟ (از سوختن ناقص اوکتان در این آزمایش تنها گاز کربن

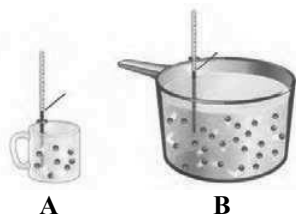
مونواکسید و بخار آب تولید می شود؛ $O = ۱۶$, $C = ۱۲$, $H = ۱$: $g.mol^{-1}$)



محل انجام محاسبات

۷۵- دو ظرف A و B، به ترتیب دارای ۲۰۰ میلی لیتر آب با دمای ۸۰ درجه سلسیوس و شامل ۴۰۰۰ میلی لیتر آب، با دمای ۷۸ درجه

سلسیوس هستند. کدام مورد در رابطه با این دو ظرف درست می باشد؟



A

B

(۱) آب درون ظرف B نسبت به ظرف A گرم تر است.

(۲) میزان انرژی گرمایی آب درون ظرف A از ظرف B بیشتر است.

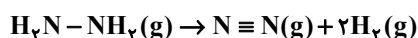
(۳) میانگین انرژی جنبشی مولکول های آب موجود در ظرف B از ظرف A بیشتر است.

(۴) اگر محتویات ظرف A را وارد ظرف B کنیم، میانگین تندی مولکول های آب ظرف A کاهش می یابد.

۷۶- با گرمای حاصل از تجزیه چند گرم هیدرازین (N_2H_4) مطابق واکنش زیر می توان دمای ۹۴ گرم از یک محلول آبی را به اندازه

$25^\circ C$ افزایش داد؟ ($H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$) ، $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

$N \equiv N$	$H-H$	$N-H$	$N-N$	پیوند
۹۴۵	۴۳۶	۳۹۱	۱۵۹	(میانگین) آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)



۹/۶ (۴)

۶/۴ (۳)

۴/۸ (۲)

۳/۲ (۱)

۷۷- واکنش موازنه شده زیر درون یک ظرف در باز ۲۰ لیتری انجام می شود. اگر پس از گذشت ۴۰۰ ثانیه از شروع واکنش، جرم مواد

جامد درون ظرف به اندازه ۲۴/۸ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط واکنش چند مول بر لیتر بر ثانیه بوده است؟

($Na=23, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)



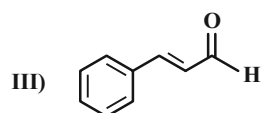
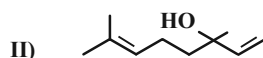
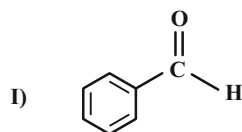
$2/5 \times 10^{-4}$ (۴)

5×10^{-4} (۳)

$2/5 \times 10^{-5}$ (۲)

5×10^{-5} (۱)

۷۸- با توجه به ساختارهای روبه رو کدام گزینه نادرست است؟



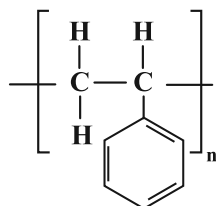
(۱) فرمول مولکولی ساختار (II) به صورت $C_{10}H_{18}O$ است.

(۲) ترکیب (II) در گشتیز یافت شده و دارای گروه عاملی الکلی است.

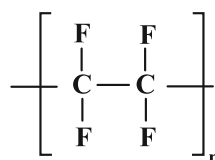
(۳) ترکیب های (I) و (III) به ترتیب در بادام و دارچین یافت می شوند.

(۴) شمار پیوندهای دوگانه در ساختار ترکیب (III) با این شمار در ساختار نفتالن برابر نیست.

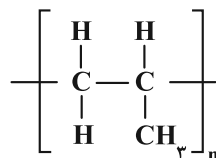
۷۹- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر نادرست است؟



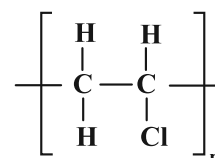
ترکیب (۱)



ترکیب (۲)



ترکیب (۳)



ترکیب (۴)

الف) از ترکیب (۳) در ساخت ظروف پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می‌شود.

ب) ترکیب (۱) همانند بسمار (پلیمر) به کار رفته در ساخت پتو، حلقه آلی سیر نشده دارد.

پ) ترکیب (۲) در ساخت اتو و نخ دندان کاربرد دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

ت) ترکیب (۴) برخلاف پلی‌لاکتیک اسید، در مدت نسبتاً کوتاه به کود تبدیل نمی‌شود.

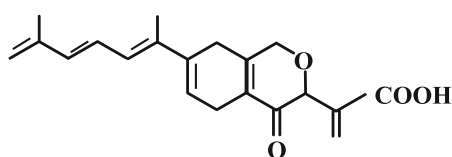
(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

۸۰- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- دارای ۶۵ جفت الکترون پیوندی است.

- دارای ۲۱ پیوند اشتراکی C-H است.

- در واکنش تهیه استر می‌تواند شرکت کند.

- دارای ۸ اتم کربن بدون اتصال به اتم H است.

- برای سوختن هر مول از آن ۵۱ مول گاز اکسیژن لازم است.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۸۱- اگر در اتم L_{m-2}^{n+4} تعداد نوترون‌ها یکی بیشتر از تعداد پروتون‌ها و در اتم R_{n-2}^{n+1} عدد جرمی دو برابر عدد اتمی باشد، فرمول

شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۸۲- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) از گلوکز دارای اتم‌های پرتوزا هم برای درمان و هم تشخیص غده سرطانی استفاده می‌کنند.

(۲) نماد شیمیایی نخستین عنصر ساخت بشر همانند فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین به صورت دو حرفی است.

(۳) ایزوتوپ‌های پرتوزا اغلب بر اثر متلاشی شدن، افزون بر تولید ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

(۴) فراوانی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در نیروگاه‌ها به کار می‌رود در نمونه طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

۸۳- کدام مورد از مطالب زیر در مورد عنصرهای A_{19} ، B_{15} ، C_{20} ، D_{30} و E_{21} نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(۱) در عنصر D ، تمام زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون پر شده‌اند.

(۲) ترکیب حاصل از عنصرهای B و C فرمول مولکولی C_3B_2 دارد.

(۳) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر E ، با الکترون‌های ظرفیتی ^{31}Ga برابر است.

(۴) هنگام تشکیل یک مول ترکیب حاصل از عنصرهای A و B ، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۸۴- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر درست است؟

• SiBr_4 : سیلیسیم تترابرمید

• FeBr_3 : آهن (III) برمید

• OF_2 : اکسیژن دی‌فلوئورید

• NO_2 : مونونیتروژن دی‌اکسید

• Cr_2O_3 : دی‌کروم تری‌اکسید

• Sr_3P_2 : استرانسیم (II) فسفید

(۴) ۵

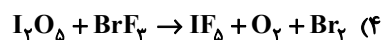
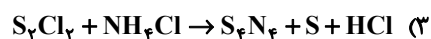
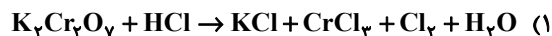
(۳) ۴

(۲) ۶

(۱) ۳

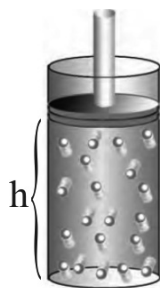
محل انجام محاسبات

۸۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کوچک‌تر است؟



۸۶- سیلندری با پیستون روان به شکل زیر در اختیار داریم. اگر دمای گاز درون این سیلندر را ثابت نگه داریم، پیستون را به کدام

سمت حرکت دهیم تا فشار درون آن ۲۰٪ کاهش یابد و حجم سیلندر چند درصد مقدار اولیه خواهد شد؟



(۱) پایین - ۱۲۵٪

(۲) بالا - ۱۲۵٪

(۳) بالا - ۸۰٪

(۴) پایین - ۸۰٪

۸۷- مخلوطی از گازهای بوتان (C_4H_{10}) و اکسیژن به جرم ۴ / ۱۰۶ گرم در اثر جرقه به‌طور کامل در واکنش سوختن کامل مصرف

می‌شوند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۲) ۱۱۲

(۱) ۴۹/۲۸

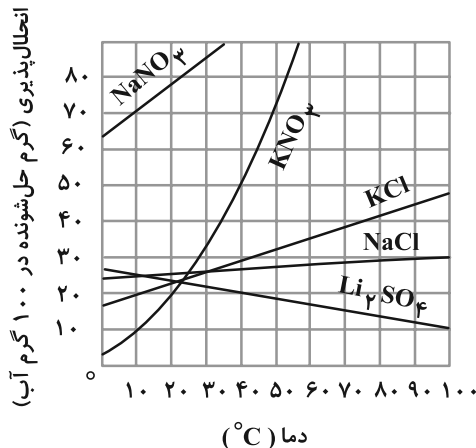
(۴) ۸۹/۶

(۳) ۶۷/۲

محل انجام محاسبات

۸۸- با توجه به نمودار شکل زیر، اگر ۷۵۰ گرم از محلول سیرشده پتاسیم نیترات را از دمای 40°C تا دمای 20°C سرد کنیم، چند گرم

رسوب در ظرف تشکیل می‌شود و برای حل کردن این رسوب، حداقل چند میلی‌لیتر آب مقطر در دمای 20°C باید به ظرف اضافه



کرد؟ ($d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

(۱) ۱۵۰۰ ، ۲۵۰

(۲) ۱۵۰۰ ، ۱۵۰

(۳) ۷۵۰ ، ۲۵۰

(۴) ۷۵۰ ، ۱۵۰

۸۹- در کدام گزینه ویژگی مورد نظر به درستی مقایسه نشده است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{As} = 75, \text{P} = 31; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) انحلال پذیری در آب در دما و فشار اتاق: $\text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$

(۲) آسان مایع شدن گاز: $\text{N}_2 > \text{HCl} > \text{O}_2$

(۳) گشتاور دوقطبی: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$

(۴) نقطه جوش: $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

۹۰- اگر انحلال پذیری نمک سدیم نیترات در آب با افزایش دما به‌طور خطی افزایش یابد و از معادله $S = (10a - 8)\theta^2 + a\theta + 52$ پیروی

کند، مقدار a برابر با چه عددی است و در چه دمایی ۶۴۰ گرم از محلول سیرشده این نمک را در اثر حل شدن آن در ۴۰۰ گرم

آب مقطر خواهیم داشت؟ (دما را بر حسب درجه سانتی‌گراد در نظر بگیرید.)

(۴) ۱۰ ، ۰/۸

(۳) ۱۰ ، ۸

(۲) ۲۰ ، ۰/۸

(۱) ۲۰ ، ۸



آزمون ۳ مهر ۱۴۰۵ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

دفترچه شماره ۲: اختیاری تعداد کل سوالات: ۵۰ سوال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اختیاری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۳
اختیاری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۲
اختیاری	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۳
اختیاری	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۲
اختیاری	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰
مجموع	۵۰	۹۱-۱۴۰	۶۰

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی - کاظم اجلالی - محمد بحیرایی - میثم بهرامی - جویا - شاهین پروازی - سعید تن آرا - عادل حسینی - یاسین سپهر - میلاد سجادی - لاریجانی - علی سلامت - حسین شفیع زاده - رضا علی نواز - حمید علیزاده - کامیار علییون - کیان کریمی خراسانی - سیدسپهر متولیان - رحیم مشتاق - نظم - میلاد منصوری - علیرضا نداف زاده - حمیدرضا نوش کاران - جهانپخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی - امیر آبادی - کاظم باقرزاده - رضا پور حسینی - جواد حاتمی - سید عادل حسینی - محمد خندان - محمد رضا دلاورنژاد - محسن رجبی - محمد طاهر شجاعی - محمد صحت کار - رضا عباسی اصل - عزیزاله علی - اصغری - علی فتح آبادی - علی اصغر فرضی - مرتضی فهمی - علوی - کیان کریمی خراسانی - علیرضا کلاتری - محمد ابراهیم گیتی زاده - نوید مجیدی - سینا محمدپور - محسن محمد کریمی - سید عادل رضا مر تضوی - محمد مصطفی پور پور کندلوس - امیر حسین ملازینل - مهرداد ملوندی - مختار منصوری - میلاد منصوری - بهزاد نظام هاشمی - هومن نورائی - محمد جواد نوری
فیزیک	سعید اردم - خسرو ارغوانی - فرد حسین الهی - عبدالرضا امینی - نسب - زهره آقامحمدی - محمد علی راست پیمان - محمد امین سلمانی - عطاله شاد آباد - علی قائمی - مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - محمد صادق مام - سیده - غلامرضا مجبی - حسین مخدومی - سید علی میرنوری - حسام نادری - مصطفی واتقی
شیمی	نیما اکبری - محمد رضا پور جاوید - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمان - حمید ذبحی - حسن رحمتی - کوکنده - فرزاد رضایی - علی رضایی - احسان روستایی - عرفان شاکری - راد - آترین صبا - امیر حسین طیبی - علیرضا عبداللہی - محمد عظیمیان - زواره - میثم کوثری - لشگری - مجتبی محبوب - امیر حسین مرتضوی - حسین ناصری - نانی

گروه علمی اختصاصی

نام درس	حسابان ۲	هندسه و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینه گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	حسین الهی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	سینا صالحی آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	مجید جلیل ناغونی احسان پنجه شاهی آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	حسین الهی	مجتبی محبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستند	سجاد سلیمی - معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - فرشته کمرانی	سجاد بهارلویی امیر عباس محمدی	فاطمه الهی رزینا حبیب الهی محسن دستجردی	

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۲: فصل‌های ۱ و ۲: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- نمودار تابع $y = f(2x - 1)$ را یک واحد به چپ منتقل کرده، سپس آن را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و طول نقاط روی

نمودار را دو برابر می‌کنیم. ضابطه تابعی که نمودار آن به دست آمده کدام است؟

(۲) $y = f(2 - x)$

(۱) $y = f(1 - x)$

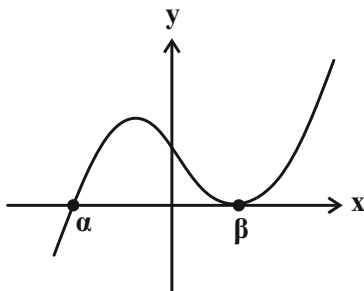
(۴) $y = f(3 - 4x)$

(۳) $y = f(-x)$

۹۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است که در آن $\alpha + \beta = -10$ است. اگر نمودار تابع f را $3k$ واحد به راست منتقل کرده و

سپس آن را k برابر در راستای افقی و 3 برابر در راستای عمودی منبسط کنیم، نمودار تابع g به دست می‌آید. به ازای کدام

مقدار مثبت k ، مجموع صفرهای تابع g برابر با 4 است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) 1

(۴) 2

۹۳- تابع $f(x) = \sqrt{1 + \log_3(x+1)} - 1$ مفروض است. اگر $g(x) = f(x) + 2$ باشد، تابع $|f \cdot g|$ روی کدام بازه زیر صعودی است؟

(۲) $(-\frac{\sqrt{2}}{3}, -\frac{1}{3})$

(۱) $(-\frac{1}{3}, 1)$

(۴) $(\frac{1}{3}, \sqrt{3})$

(۳) $(-\frac{2}{3}, 0)$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۹۴- روی کدام بازه، وضعیت یکنوایی $f \circ f$ مخالف یکدیگر است؟
 $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x < 1 \\ 2x-1 & ; x \geq 1 \end{cases}$ و تابع

(۲) $(1, +\infty)$

(۱) $(-\infty, 0)$

(۴) $\mathbb{R}$

(۳) $(0, 1)$

۹۵- اگر $P(x) = ax^2 - bx - 1$ بر $x-2$ بخش پذیر باشد و باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $x+1$ برابر با -2 باشد، باقی مانده تقسیم

$Q(x) = ax^2 + bx$ بر $x-1$ کدام است؟

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{4}{3}$

(۴) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۹۶- دوره تناوب توابع $f(x) = x - [x]$ و $g(x) = 2\sin(bx) - 1$ یکسان است. نمودار دو تابع در یک دوره تناوب در چند نقطه یکدیگر

را قطع می کنند؟ ($b > 0$ ، $[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

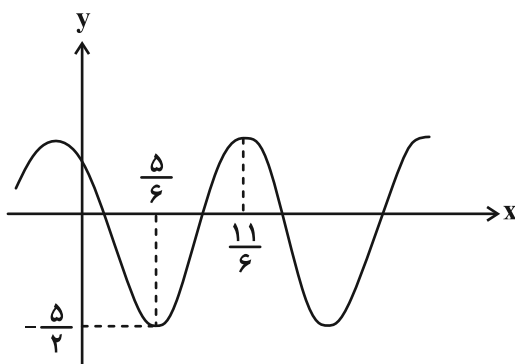
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۹۷- نمودار تابع $f(x) = a \sin((x + \frac{5}{3})b) - 1$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار ab کدام است؟



(۱) $-\pi/5$

(۲) $\pi/5$

(۳) $-\pi/5$

(۴) $\pi/5$

محل انجام محاسبات

۹۸- معادله $\sin(x + \frac{\pi}{8}) + \sin(x + \frac{5\pi}{8}) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ در بازه $[-\frac{3\pi}{8}, \frac{13\pi}{8}]$ چند جواب دارد؟

۱ (۲

(۱) صفر

۳ (۴

۲ (۳

۹۹- اگر مجموع جواب‌های معادله $\sin(\pi - 4x) + \cot(\frac{3\pi}{2} - 2x) = 0$ در بازه $(0, \frac{3\pi}{2})$ برابر با θ باشد، حاصل $\cos \frac{\theta}{9}$ کدام است؟

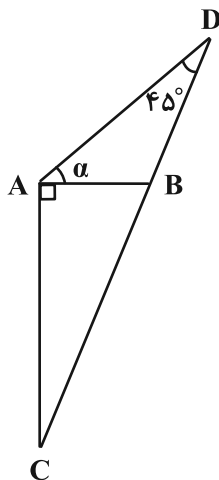
۱ (۲

(۱) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴

$\frac{1}{2}$ (۳

۱۰۰- در شکل مقابل $\tan \alpha = \frac{1}{3}$ است. مقدار $\frac{AB}{AC}$ کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۱

$\frac{1}{2}$ (۲

$\frac{2}{3}$ (۳

$\frac{3}{2}$ (۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

هندسه ۳: فصل ۱: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- اگر $A = \begin{bmatrix} m+2 & 3 \\ 4 & n-1 \end{bmatrix}$ ، $B = [i + ij]_{3 \times 3}$ و $A = B$ باشد، آنگاه حاصل $m + n$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۰۲- اگر $[2 \ 1] \times A = [3 \ 5]$ و $[3 \ 4] \times A = [-1 \ 2]$ باشد، حاصل $[8 \ 9] \times A$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 & 9 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & -9 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -1 & 9 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -1 & -9 \end{bmatrix}$

۱۰۳- در ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ ، اگر $a_{ij} = \begin{cases} 2 & ; i \neq j \\ 1 & ; i = j \end{cases}$ باشد، ماتریس $A^2 - 4A$ برابر کدام است؟

- (۱) $3A$ (۲) $5A$ (۳) $3I$ (۴) $5I$

۱۰۴- اگر ماتریس A وارون‌پذیر و $A^{-1} = A$ باشد، ماتریس $(A + A^{-1})^2$ برابر کدام است؟

- (۱) I (۲) $2I$ (۳) $3I$ (۴) $4I$

۱۰۵- اگر برای دو ماتریس مربعی وارون‌پذیر A و B از مرتبه ۲، $A^{-1} + B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ و $AB = \begin{bmatrix} -1 & -\frac{1}{2} \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه $A + B$

کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -1 & -\frac{1}{2} \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۰۶- به ازای چه مقادیری از m دستگاه معادلات $\begin{cases} 3x + (12m - 6)y = 5 \\ -x + (2 - 4m)y = \frac{5}{2} \end{cases}$ جواب منحصر به فرد دارد؟

(۲) $m \neq 1, -1$

(۱) $m \neq 3, -3$

(۴) چنین مقادیری برای m وجود ندارد.

(۳) $m \neq 2, -2$

۱۰۷- اگر $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 5 \end{bmatrix} \left(A - \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ 7 & -4 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه $|A|$ کدام است؟

(۴) ۹

(۳) -۳

(۲) ۳

(۱) -۹

۱۰۸- به ازای کدام مقدار k ، معادله $\begin{vmatrix} 1 & 0 & x+1 \\ 2 & x+2 & 0 \\ k & 0 & x \end{vmatrix} = 0$ دارای یک ریشه مضاعف است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۰۹- اگر $\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ 2 & -5 & 2 \end{bmatrix} \times A \times \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{bmatrix} = 6I$ باشد، آنگاه $|A|$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) -۶

(۲) ۱

(۱) -۱

۱۱۰- با افزودن یک واحد به کدام درایه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 12 \\ 3 & 7 & 1 \end{bmatrix}$ ، حاصل دترمینان تغییر نمی‌کند؟

(۴) a_{22}

(۳) a_{32}

(۲) a_{23}

(۱) a_{33}

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

ریاضیات گسسته: فصل ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- به ازای کدام عبارت زیر، گزاره «اگر $x=1$ باشد، آنگاه ...» قضیه‌ای است که عکس آن لزوماً برقرار نیست؟ ($x \in \mathbb{R}$)

(۲) $(x-1)(x^2+x+1)=0$

(۱) $(x-1)(x^2+2x-3)=0$

(۴) $(x-1)(x^2+1)=0$

(۳) $(x-1)(x^2-2x+1)=0$

۱۱۲- به ازای چند n طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰، عبارت $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ زوج است؟

(۲) ۴۹

(۱) ۴۸

(۴) ۵۱

(۳) ۵۰

۱۱۳- برای سه عدد طبیعی a, b و c ، اگر $abc \mid ab+ac$ ، آنگاه کدام گزاره لزوماً درست نیست؟

(۲) $c \mid 2b$

(۱) $b \mid 2c$

(۴) $bc \mid b+c$

(۳) $a \mid b+c$

۱۱۴- اگر باقی‌مانده تقسیم اعداد صحیح x و y بر ۲۷ به ترتیب ۱۲ و ۱۳ باشد، باقی‌مانده تقسیم $2x-3y$ بر ۲۷ کدام است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) ۱۷

(۳) ۱۴

مشابه سؤالی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد $n^2 + n$ و $3n - 1$ ، برای مقادیر مختلف طبیعی n ، چند مقدار متفاوت می‌تواند داشته باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)

۱۱۶- اگر باقی‌مانده تقسیم عددهای ۶۸ و ۱۴۵ بر m ، دو عدد مساوی باشند و $m \neq 1$ ، باقی‌مانده تقسیم ۱۶۰ بر m کدام است؟

۶ (۲)

صفر (۱)

۱۱ (۴)

۷ (۳)

۱۱۷- باقی‌مانده تقسیم 2^{71} بر ۳۱ کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

۱۱۸- اگر ۲۲ بهمن در یک سال شنبه باشد، ۱۵ خرداد ماه در همان سال چه روزی از هفته است؟

جمعه (۲)

پنجشنبه (۱)

یکشنبه (۴)

شنبه (۳)

۱۱۹- معادله $x \equiv 3^{12} (1! + 2! + \dots + 1391!)$ چند جواب در مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی دارد؟

۲۴ (۲)

۲۳ (۱)

۲۵ (۴)

۲۲ (۳)

۱۲۰- می‌خواهیم ۵۱ کیلو شکر را در کیسه‌های ۲ کیلویی و ۵ کیلویی بسته‌بندی کنیم. این کار به چند روش امکان‌پذیر است؟

۶ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۵ (۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

فیزیک ۳: فصل‌های ۱ و ۲ (تا انتهای نیروی کشش طناب): صفحه‌های ۱ تا ۴۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) در حرکت بر خط راست، الزاماً در لحظه تغییر جهت حرکت، شتاب صفر است.

(۲) در حرکت بر خط راست، اگر شتاب صفر باشد، الزاماً سرعت صفر است.

(۳) در حرکت بر مسیر خمیده، در یک مدت معین، الزاماً اندازه جابه‌جایی کمتر از مسافت طی شده است.

(۴) در حرکت بر خط راست، در مدتی که متحرک در جهت محور حرکت می‌کند، الزاماً در حال دور شدن از مبدأ است.

۱۲۲- معادله حرکت جسمی که در مسیری مستقیم در حال حرکت است، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 4$ می‌باشد. تندی متوسط

متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) $\frac{5}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{3}{5}$

۱۲۳- اتومبیلی در حرکت با شتاب ثابت در امتداد محور x ، در لحظه $t = 0$ ، با سرعت $12 \frac{m}{s}$ از مبدأ مکان گذشته و بعد از توقف در

نقطه B برگشته و با تندی $24 \frac{m}{s}$ از 54 متری مبدأ می‌گذرد. B در چند متری مبدأ است؟

(۴) ۹

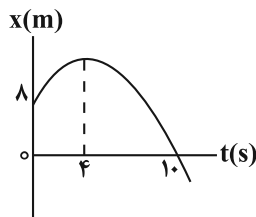
(۳) ۲۷

(۲) ۱۸

(۱) ۳۶

۱۲۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در حال حرکت بر خط راست است. تندی متوسط این

متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) 0.8

(۲) $1/6$

(۳) $4/16$

(۴) $2/0.8$

مشابه سؤالی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۲۵- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع معینی رها می‌کنیم. اندازه سرعت متوسط گلوله در ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۲۶- چتربازی از یک بالگرد، خود را رها کرده و پس از مدتی سقوط در آسمان، چتر خود را باز می‌کند. چنانچه در دو لحظه t_1 و t_2

بزرگی شتاب چتر باز با هم برابر بوده و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر او در این لحظه‌ها به ترتیب $150N$ و $1400N$ باشد،

اندازه نیروی مقاومت هوا وقتی چتر باز به تندی حدی می‌رسد، چند نیوتون است؟

۶۲۵ (۲)

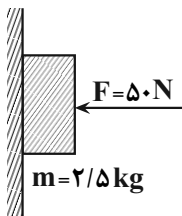
۱۲۵۰ (۱)

۷۷۵ (۴)

صفر (۳)

۱۲۷- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی F به دیوار قائم فشرده شده و در حال سکون است. اگر نیروی افقی F بدون تغییر جهت ۲۰

نیوتون کاهش یابد، بزرگی نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، چند برابر می‌شود؟



$$(\mu_k = 0/5, \mu_s = 0/6, g = 10 \frac{N}{kg})$$

$10\sqrt{29}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

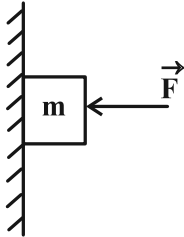
۱ (۴)

$\frac{3}{25}$ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۲۸- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم m توسط نیروی افقی $\vec{F}$ به یک دیوار قائم تکیه داده شده و در حال سکون است. اگر ضریب

اصطکاک ایستایی بین جعبه و دیوار را افزایش دهیم، چند مورد از گزاره‌های زیر الزاماً درست هستند؟



الف) نیروی عمودی سطح تغییر نمی‌کند.

ب) نیروی اصطکاک وارد شده به جعبه تغییر نمی‌کند.

پ) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی افزایش می‌یابد.

ت) اندازه نیروی واکنش دیوار افزایش می‌یابد.

۳ (۴)

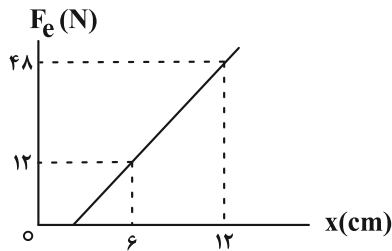
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۲۹- نمودار اندازه نیروی کشسانی فنری با جرم ناچیز بر حسب طول آن، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، طول عادی

فنر بر حسب سانتی‌متر و ثابت فنر بر حسب نیوتون بر متر کدام است؟



۶۰۰ و ۴ (۱)

۸۰۰ و ۴ (۲)

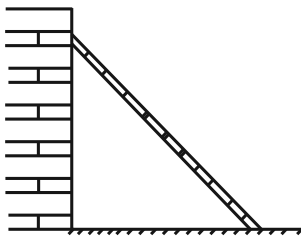
۶۰۰ و ۶ (۳)

۸۰۰ و ۶ (۴)

۱۳۰- در شکل زیر، نردبانی به جرم 20 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و

پای نردبان $5/0$ است. در آستانه سر خوردن نردبان، به ترتیب بزرگی نیرویی که سطح زمین به نردبان و نیرویی که دیوار به

نردبان وارد می‌کنند، کدام‌اند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



100 N ، $100\sqrt{5}\text{ N}$ (۱)

100 N ، 200 N (۲)

$100\sqrt{5}\text{ N}$ ، 100 N (۳)

200 N ، 100 N (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲ (تا انتهای جاری شدن انرژی با سفر الکترون): صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- کدام یک از موارد زیر برای تکمیل جمله مقابل مناسب است؟ (..... بر خلاف ،)

(۱) محلول‌ها- کلوئیدها- همواره بی‌رنگ هستند.

(۲) سوسپانسیون‌ها- کلوئیدها و محلول‌ها- پایدار نیستند.

(۳) در کلوئیدها- محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها- مسیر عبور نور مشخص است.

(۴) در کلوئیدها و محلول‌ها- سوسپانسیون- حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در تمامی قسمت‌های مخلوط یکسان است.

۱۳۲- کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ($S = 32$, $Na = 23$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

الف) در تهیه پاک‌کننده غیرصابونی به چربی طبیعی مثل پیه گوسفند نیاز است.

ب) شمار جفت الکترون ناپیوندی در پاک‌کننده غیرصابونی نسبت به پاک‌کننده صابونی بیشتر است.

پ) پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده صابونی با یون Mg^{2+} موجود در آب سخت تشکیل رسوب می‌دهد.

ت) تفاوت جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی و صابون جامد با ۱۶ اتم کربن و زنجیره هیدروکربنی سیرشده برابر $42 g \cdot mol^{-1}$ است.

(۱) الف ، ب ، ت (۲) ب ، ت (۳) الف ، پ (۴) پ ، ت

۱۳۳- کدام مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) میزان رسانایی محلول اسیدهای مختلف، یکسان است.

(۲) کاغذ pH در محیط‌های اسیدی قرمز و در محیط‌های بازی آبی می‌شود.

(۳) به موادی که در مولکول خود، هیدروژن داشته باشند، اسید آرنیوس گفته می‌شود.

(۴) بر اساس مدل آرنیوس می‌توان در مورد میزان اسیدی یا بازی بودن محلول‌های آبی اظهار نظر کرد.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۳۴- ترتیب رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(در تمام محلول‌ها دما 25°C است و حجم آن‌ها برابر است.)

(I) محلول ۰/۰۲ مولار سدیم کلرید (II) محلول ۰/۰۱۶ مولار هیدروکلریک اسید

(III) محلول ۰/۰۶ مولار اسید HA با درصد یونش ۲٪ (IV) محلول ۲ مولار اتانول

(۱) $\text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{III}$ (۲) $\text{I} > \text{II} > \text{III} > \text{IV}$

(۳) $\text{I} > \text{III} > \text{II} > \text{IV}$ (۴) $\text{II} > \text{I} > \text{IV} > \text{III}$

۱۳۵- در محلول ۰/۴ مول بر لیتر نیتروواسید (HNO_3) در دمای 25°C غلظت یون هیدرونیوم برابر 1.0×10^{-3} مول بر لیتر است.

ثابت یونش نیتروواسید به تقریب کدام است و pH محلول در شرایط واکنش به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

($\log 5 \approx 0.7$ و $\log 0.85 = -0.07$)

(۱) $3/15 - 4/5 \times 10^{-5}$ (۲) $2/37 - 4/5 \times 10^{-5}$

(۳) $3/15 - 6 \times 10^{-5}$ (۴) $2/37 - 6 \times 10^{-5}$

۱۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

(۱) ضد اسیدها همواره موادی محلول در آب با خاصیت بازی هستند که با اسید معده واکنش می‌دهند.

(۲) اگر به خاک خنثی گل ادریسی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید اضافه کنیم، رنگ گل می‌تواند آبی شود.

(۳) ترکیبات مولکولی پس از انحلال در آب قطعاً نمی‌توانند غلظت یون‌ها را تغییر دهند و محلولی الکترولیت ایجاد کنند.

(۴) ترکیبات یونی تنها در حالت محلول در آب الکترولیت می‌باشند و پتاسیم کلرید جامد قبل از انحلال الکترولیت نامیده نمی‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۳۷- با توجه به شکل زیر که لحظه تعادل را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ (هر ذره را معادل

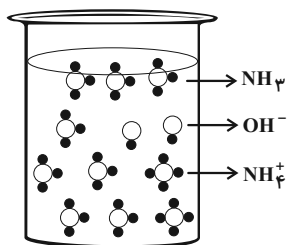
2×10^{-4} مول، حجم محلول را ۸۰۰ میلی‌لیتر و دمای آزمایش را 25°C در نظر بگیرید.) ($\log 5 \approx 0.7$)

الف) درصد یونش این محلول ۲۵٪ است.

ب) یک محلول باز ضعیف با $\text{pH} = 10.7$ می‌باشد.

پ) از این محلول می‌توان به عنوان لوله بازکن استفاده کرد.

ت) ثابت یونش بازی (K_b) این باز برابر با $1/25 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.



۲) ب و ت

۱) الف و ت

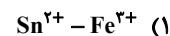
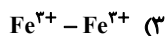
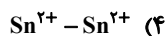
۴) ب و پ

۳) الف و پ

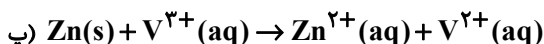
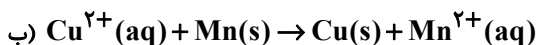
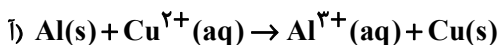
۱۳۸- با توجه به واکنش موازنه نشده: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، پاسخ درست پرسش «الف» و «ب» را انتخاب کنید.

الف) کدام گونه کاهش یافته است؟

ب) کدام گونه کاهنده است؟



۱۳۹- در واکنش‌های زیر پس از موازنه، نسبت بیشترین مول الکترون مبادله شده بین اکسنده و کاهنده به کمترین آن کدام است؟



۴) ۱

۳) ۲

۲) ۳

۱) ۶

۱۴۰- تیغه‌ای به جرم ۲۵ گرم از جنس آلومینیم را وارد ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات می‌کنیم اگر پس از مدتی غلظت

محلول نقره نیترات نصف شود و با فرض آن که ۵۰ درصد رسوب تولید شده روی تیغه قرار گیرد، درصد تغییرات جرم تیغه برابر

کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) ($\text{Al} = 27, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴) ۵/۴

۳) ۷/۲

۲) ۳/۶

۱) ۱/۸