

# آزمون آزمایشی شماره ۴

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۵	۱۰۱	۱۴۵	۷۱ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۶	۱۸۰	۴۴ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۱۰		مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۰ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

آخر ۹۹

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۰۱- اگر  $\sqrt{a} \times \sqrt[3]{a} \times \sqrt[4]{a} = \sqrt[12]{81}$  ، مقدار  $a^{13}$  کدام است؟

- (۱)  $3^{12}$  (۲)  $3^{16}$  (۳)  $3^{24}$  (۴)  $3^{48}$

۱۰۲- اگر  $\sqrt{x+a^2} + \sqrt{x-a} = a+3$  و  $\sqrt{x+a^2} - \sqrt{x-a} = a+1$  ، مقدار  $a+x$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۰۳- اگر تساوی  $(x^2+x-1)^3 = x^6 + (x-1)^3 + 3x(x-1)f(x)$  یک اتحاد باشد، حاصل  $\frac{f(x)}{x}$  کدام است؟

- (۱)  $x^2+x+1$  (۲)  $x^2+x-1$  (۳)  $x^2-x+1$  (۴)  $x^2-x-1$

۱۰۴- اگر  $\cos\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}$  و  $\sin\alpha\sin\beta = \frac{1}{3}$  ، حاصل  $\sin^2(\alpha+\beta)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{36}$  (۲)  $\frac{19}{36}$  (۳)  $\frac{27}{36}$  (۴)  $\frac{35}{36}$

۱۰۵- اگر  $\cos^2 x = m+1$  و  $\sin^2 2x = \frac{4}{5}$  ، مقدار  $m^2+m$  کدام است؟

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

۱۰۶- اگر  $f(x) = \sin(3x + \frac{\pi}{6})\cos(x - \frac{\pi}{3}) - \sin(x - \frac{\pi}{3})\cos(3x + \frac{\pi}{6})$  ، مقدار  $f(\frac{\pi}{12})$  کدام است؟

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

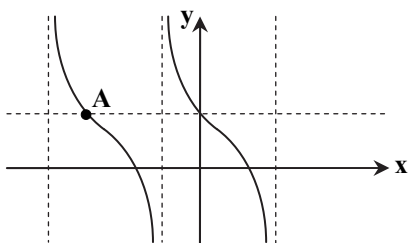
۱۰۷- اگر  $\frac{\cos 2x}{1+\sin 2x} = a$  ، حاصل  $\tan x$  بر حسب  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{a}{1-a}$  (۲)  $\frac{a}{1+a}$  (۳)  $\frac{1-a}{1+a}$  (۴)  $\frac{1-a}{a}$

۱۰۸- بیشترین مقدار تابع  $y = 1 + 3a - a\cos\frac{\pi}{3}x$  با کمترین مقدار تابع  $y = 9 - a + 3a\sin\frac{\pi}{3}x$  برابر است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۴

۱۰۹- نمودار تابع  $y = \sqrt{3}\tan(\frac{\pi}{3} - 2x)$  ، به صورت شکل روبه‌رو است. طول نقطه A کدام است؟



- (۱)  $-\frac{\pi}{3}$   
(۲)  $-\frac{\pi}{6}$   
(۳)  $-\frac{\pi}{2}$   
(۴)  $-\frac{2\pi}{3}$

۱۱۰- اگر  $x = \frac{5\pi}{6}$  یک ریشه معادله  $\cos 2x + a\sin x = 1$  باشد، مجموع جواب‌های این معادله در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

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

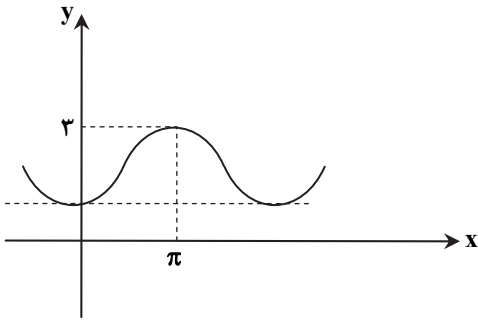
۱۱۱- مجموع جواب‌های معادله  $\cos(2x + \frac{\pi}{4}) + \cos x = 0$  در بازه  $(0, \pi)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2\pi}{2}$  (۲)  $\frac{22\pi}{12}$  (۳)  $\frac{5\pi}{3}$  (۴)  $\frac{5\pi}{6}$

۱۱۲- خط  $y = 1$  نمودار  $y = 2\sin(\frac{\pi}{3} - x)$  را در بازه  $(0, 2\pi)$  در دو نقطه قطع می‌کند. فاصله این دو نقطه تا یکدیگر کدام است؟

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

۱۱۳- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 1 + a\sin^2 bx \cos^2 bx$  به صورت روبه‌رو است. حاصل  $ab^2$  کدام است؟



$-\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{1}{2}$  (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)

۱۱۴- در یک مثلث متساوی‌الساقین تانژانت زاویه رأس برابر  $\frac{2}{4}$  است. تانژانت یکی از زوایای دیگر این مثلث چقدر است؟

$\frac{5}{6}$  (۴)

$\frac{4}{5}$  (۳)

$\frac{3}{4}$  (۲)

$\frac{3}{2}$  (۱)

۱۱۵- معادله  $\tan x + \tan 3x = \frac{1}{2} \sin 4x$  در بازه  $(0, \pi)$  چند جواب دارد؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

هندسه

هندسه ۳: فصل ۱ درس ۲ از ابتدای «دترمینان و کاربردها» و فصل ۲ درس ۱ ■ هندسه ۱: فصل ۴

۱۱۶- از هر نقطه روی یک صفحه، چند صفحه می‌گذرد که بر آن صفحه عمود باشد؟

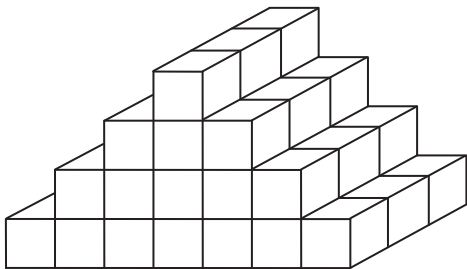
بی‌شمار (۴)

هیچ (۳)

حداکثر یک (۲)

یک (۱)

۱۱۷- شکل روبه‌رو، بر روی زمین قرار گرفته و همه وجه‌های اطراف آن رنگ شده‌اند. در این شکل چند مکعب وجود دارد که فقط سه وجه رنگ‌شده داشته باشد؟



۱۰ (۱)

۱۳ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

۱۱۸- منشوری دارای ۱۲ وجه می‌باشد. در این منشور، هر یال جانبی با چند یال دیگر متناظر است؟

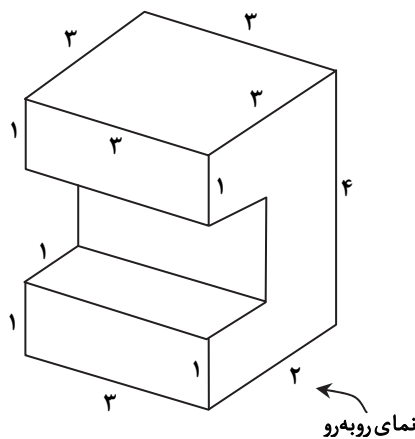
۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

۱۱۹- در شکل زیر نسبت مساحت شکل نمای روبه‌رو به مساحت شکل نمای بالا، کدام است؟



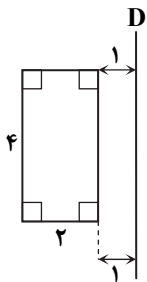
$\frac{7}{9}$  (۱)

$\frac{5}{7}$  (۲)

$\frac{8}{9}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۴)

۱۲۰- اگر مستطیل شکل روبه‌رو را حول خط  $D$  دوران دهیم، مساحت شکل حاصل کدام است؟



- (۱)  $48\pi$
- (۲)  $40\pi$
- (۳)  $36\pi$
- (۴)  $32\pi$

۱۲۱- صفحات موازی  $P$  و  $Q$  و یک کره مفروض است. صفحه  $P$  بر کره مماس و صفحه  $Q$  کره را قطع کرده است. اگر شعاع کره ۱۵ و مساحت مقطع کره با صفحه متقاطع  $81\pi$  باشد، بیشترین فاصله بین صفحات  $P$  و  $Q$  کدام است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۷

۱۲۲- حاصل دترمینان ماتریس  $\begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 1 & 3 \\ 6 & 5 & 5 \end{bmatrix}$  کدام است؟

- (۱) ۲۸
- (۲) ۳۸
- (۳) -۱۸
- (۴) صفر

۱۲۳- اگر  $x = \begin{vmatrix} 2 & -6 & 8 \\ m & 9 & n \\ 6 & 3p & 4 \end{vmatrix}$  و  $y = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 4 \\ m & 3 & n \\ 6 & p & 4 \end{vmatrix}$ ،  $\frac{x}{y}$  کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) -۳
- (۳) -۶
- (۴) ۳

۱۲۴- در دترمینان  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & -a \\ 4 & 2 & 0 \\ 5 & -1 & -1 \end{vmatrix}$ ، اگر به درایه سطر دوم و ستون اول، هر مقداری اضافه شود، مقدار دترمینان تغییر نمی‌کند.  $a$  کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) -۳
- (۳) -۲
- (۴) صفر

۱۲۵- ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ ، به صورت  $\begin{cases} 1 & i > j \\ 0 & i = j \\ -2 & i < j \end{cases}$  مفروض است. در این صورت حاصل  $|A|$  کدام است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۶۴

۱۲۶- صفحه‌ای همه مولدهای یک رویه مخروطی را قطع کرده و بر محور آن عمود نیست. مقطع این صفحه با رویه کدام است؟

- (۱) فقط بیضی
- (۲) فقط دایره
- (۳) سهمی یا نقطه
- (۴) بیضی یا نقطه

۱۲۷- دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', R)$  متخارج‌اند. مکان هندسی مرکز دایره‌هایی که بر هر دو دایره مماس خارج باشند، کدام است؟

- (۱) دایره‌ای به مرکز وسط  $OO'$
- (۲) خطی عمود بر  $OO'$
- (۳) دو خط موازی  $OO'$
- (۴) دو دایره به مراکز  $O$  و  $O'$

۱۲۸- نقطه  $M$  به فاصله ۴ از خط  $d$  مفروض است. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه  $M$  به فاصله ۱۰ و از خط  $d$  به فاصله ۶ باشد؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) هیچ

۱۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $\hat{A} = 90^\circ$  و  $AB = 15$  است. اگر تنها یک نقطه وجود داشته باشد که از نقطه  $B$  به فاصله ۴ بوده و از  $A$  و  $C$  نیز به یک فاصله باشد، طول وتر  $BC$  کدام است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۷
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۴

۱۳۰- ماتریسی  $4 \times 4$  است به طوری که  $A(A - I) = I$  و  $|A| = 2$ . در این صورت  $|A + 2I|$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۸
- (۴) ۵۰

## ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته: فصل ۱ درس ۱۲ از ابتدای «قضیه تقسیم (صفحه ۱۴) و درس ۳

۱۳۱- باقی‌مانده تقسیم عدد صحیح  $a$  بر ۵ و ۶ برابر ۲ است. کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟

- (۱)  $30 | a - 2$
- (۲)  $a = 32$
- (۳)  $a = 392$
- (۴)  $30 | a + 2$

۱۳۲- در تقسیم عدد صحیح  $a$  بر عدد صحیح  $b$ ،  $a$  برابر ۶۸ و باقی مانده ۳ واحد از حداکثر مقداری که می تواند داشته باشد، کوچک تر است.

میانگین کمترین و بیشترین مقدار خارج قسمت کدام است؟

- (۱)  $6/5$  (۲)  $10$  (۳)  $8/5$  (۴)  $9$

۱۳۳- عدد  $a + 8^3$  با ۱۳ به پیمانه ۶ هم نهشت است.  $a$  دارای چند مقدار طبیعی کوچک تر از ۸۹ است؟

- (۱)  $10$  (۲)  $13$  (۳)  $14$  (۴)  $15$

۱۳۴- اگر ۱۱ اردیبهشت سالی روز دوشنبه باشد، ۲۷ بهمن آن سال چند شنبه است؟

- (۱) شنبه (۲) سه شنبه (۳) چهارشنبه (۴) جمعه

۱۳۵- اگر  $a \equiv 3$  و  $b \equiv 1$ ، آنگاه باقی مانده تقسیم  $a^7 b - a$  بر ۷ کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $6$

۱۳۶- باقی مانده تقسیم عدد  $5^{93}$  بر ۳۹ کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $5$  (۴)  $9$

۱۳۷- عدد  $7^{43} - 1$  در کدام دسته هم نهشتی به پیمانه ۱۹ قرار دارد؟

- (۱)  $[7]$  (۲)  $[6]$  (۳)  $[3]$  (۴)  $[2]$

۱۳۸- اگر  $A = 2! + 4! + \dots + 54!$  و  $B = 1! + 2! + 3! + \dots + 38!$ ، رقم یکان  $AB$  چقدر است؟

- (۱)  $3$  (۲)  $6$  (۳)  $7$  (۴)  $8$

۱۳۹-  $k$  کدام باشد تا معادله هم نهشتی  $96x \equiv 4k$  در مجموعه اعداد صحیح جواب داشته باشد؟

- (۱)  $74$  (۲)  $52$  (۳)  $66$  (۴)  $58$

۱۴۰- تعداد جواب های معادله هم نهشتی  $7x \equiv 3x + 5$  در مجموعه اعداد صحیح تک رقمی کدام است؟

- (۱)  $4$  (۲)  $8$  (۳)  $9$  (۴) فاقد جواب

۱۴۱- اگر عدد  $2ab5a$  بر ۹۹ بخش پذیر باشد، مجموع دو رقم سمت راست این عدد چقدر است؟

- (۱)  $9$  (۲)  $7$  (۳)  $12$  (۴)  $14$

۱۴۲- عدد  $293a$  بر ۴ بخش پذیر است. باقی مانده  $49a - 508$  بر ۵ کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $4$  (۲)  $3$  (۳)  $2$  (۴) صفر

۱۴۳- معادله سیاله  $24x + 15y = 195$  در مجموعه اعداد طبیعی دارای چند جواب است؟

- (۱)  $3$  (۲)  $1$  (۳)  $4$  (۴)  $6$

۱۴۴- چند عدد سه رقمی مانند  $a$  یافت می شود به طوری که  $15 \mid 4a - 1$  و باقی مانده تقسیم آن بر ۲۳ برابر ۱۱ باشد؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۱۴۵- به ازای چند عدد طبیعی دورقمی، معادله سیاله  $21x + by = 133$  در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

- (۱)  $57$  (۲)  $30$  (۳)  $60$  (۴)  $33$

## ۴۴' فیزیک

زمان پیشنهادی

فیزیک ۳: فصل ۲ ■ فیزیک ۱: فصل ۲

۱۴۶- مطابق شکل، جسمی به جرم  $m$  توسط نیروی ثابت  $F = 20\text{ N}$  روی یک سطح افقی از حال سکون با شتاب ثابت  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  به حرکت

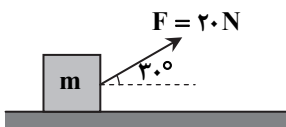
درمی آید. کار نیروی  $F$  پس از ۵ ثانیه، چند ژول است؟

(۱)  $250\sqrt{3}$

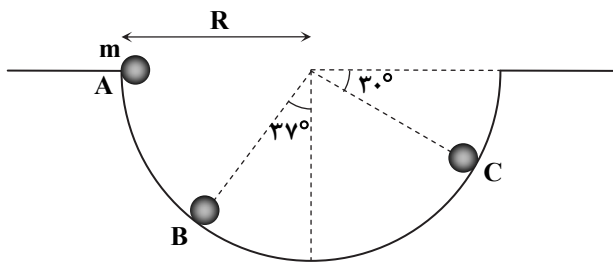
(۲)  $250$

(۳)  $500\sqrt{3}$

(۴)  $500$



۱۴۷- مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم  $m$  از نقطه  $A$  رها شده و روی مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع  $R$  حرکت می‌کند. کار نیروی وزن گلوله در مسیر  $BC$  کدام است؟ ( $\cos 37^\circ = 0/8$  و  $g$  شتاب جاذبه است).



(۱)  $3mgR/0$

(۲)  $2mgR/0$

(۳)  $4mgR/0$

(۴)  $4mgR/0$

۱۴۸- تندی جسمی تحت تأثیر برابری نیروهای وارد بر آن ۴ برابر می‌شود. اگر کار برابری نیروهای وارد بر جسم  $300J$  باشد، انرژی جنبشی پایانی جسم چند ژول است؟

(۴) ۲۲۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۴۰

(۱) ۲۰۰

۱۴۹- تکانه جسم  $A$  دو برابر تکانه جسم  $B$  و بزرگی سرعت جسم  $A$ ،  $1/3$  بزرگی سرعت جسم  $B$  است. اگر هر دو جسم از حال سکون به حرکت درآمده باشند، کار نیروی خالص وارد بر جسم  $A$  چند برابر کار نیروی خالص وارد بر جسم  $B$  است؟

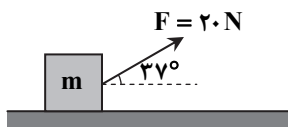
(۴)  $2/3$

(۳) ۱۲

(۲)  $3/2$

(۱) ۲۴

۱۵۰- مطابق شکل، جعبه‌ای به جرم  $m$  تحت تأثیر نیروی ثابت  $F$  از حال سکون روی سطح افقی به حرکت درآمده و انرژی جنبشی آن پس از ۹ متر جابه‌جایی، به ۳۶ ژول می‌رسد. نیروی اصطکاک وارد بر جعبه چند نیوتون است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ )



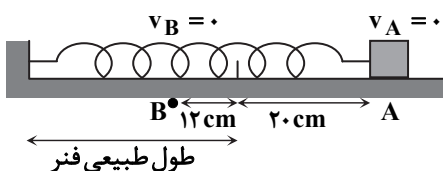
(۱) صفر

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۱۵۱- وزنه‌ای به جرم  $m$  که مطابق شکل به فنری متصل است، از وضعیت  $A$  که فنر  $20\text{cm}$  کشیده‌تر از طول طبیعی خود بوده و انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر  $20$  ژول است، رها می‌شود. پس از رسیدن فنر به طول طبیعی، فنر را حداکثر  $12\text{cm}$  فشرده می‌کنند (نقطه  $B$ ). اگر انرژی پتانسیل کشسانی سامانه جرم-فنر در این نقطه  $7/2$  ژول باشد، کار نیروی کشسانی فنر در جابه‌جایی از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  چند ژول است؟



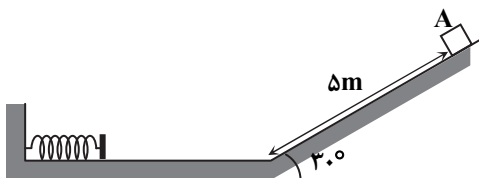
(۱)  $12/8$

(۲)  $27/2$

(۳)  $12/8$

(۴)  $27/2$

۱۵۲- مطابق شکل، جسمی به جرم  $200$  گرم از نقطه  $A$  رها می‌شود و پس از رسیدن به فنر، آن را فشرده می‌سازد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر به  $3$  ژول می‌رسد، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و اصطکاک در کل مسیر ناچیز است).



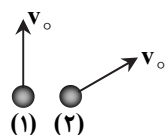
(۱) ۲

(۲)  $2\sqrt{5}$

(۳)  $4\sqrt{5}$

(۴)  $2\sqrt{7}$

۱۵۳- مطابق شکل، دو گلوله مشابه از یک نقطه با تندی اولیه  $v_0$  در شرایط خلأ پرتاب می‌شوند. اگر گلوله (۱) کاملاً به‌طور قائم و گلوله (۲) به‌صورت مایل پرتاب شوند و ارتفاع بالاترین نقطه‌ای که گلوله (۱) به آن می‌رسد، چهار برابر ارتفاع بالاترین نقطه حرکت گلوله (۲) باشد، بزرگی سرعت گلوله (۲) در نقطه اوج خود (بالاترین نقطه) چند برابر  $v_0$  است؟



(۲)  $1/3$

(۴)  $\sqrt{3}/2$

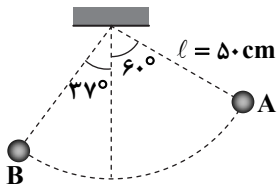
(۱)  $3/4$

(۳)  $\sqrt{2}/2$

۱۵۴- تغییرات انرژی جنبشی یک جسم برابر است با ..... و کار نیروی وزن یک جسم برابر است با .....

- (۱) تغییرات انرژی پتانسیل - تغییرات انرژی جنبشی جسم
- (۲) منفی تغییرات انرژی پتانسیل - تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی
- (۳) کار نیروی اصطکاک وارد بر جسم - تغییرات انرژی مکانیکی جسم
- (۴) کار برآیند نیروهای وارد بر جسم - منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی

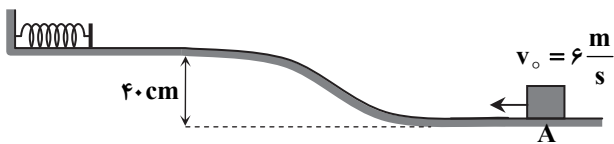
۱۵۵- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ گرم که از نخی به طول  $l = 50 \text{ cm}$  آویزان است، از نقطه A رها می‌شود و با تندی  $v_B = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به نقطه B می‌رسد. اندازه انرژی تلف‌شده ناشی از مقاومت هوا در این مسیر چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$ )



- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۰/۴
- (۴) ۰/۶

۱۵۶- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم با تندی ۶ متر بر ثانیه از نقطه A پرتاب شده و پس از رسیدن به فنر، آن را فشرده می‌کند. اگر گرمای

حاصل از اصطکاک در کل مسیر ۲۴ ژول باشد، بیشینه انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) ۴
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۴

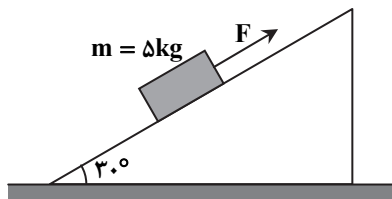
۱۵۷- توسط موتور پمپی با توان مصرفی ۱۵۰۰ وات و بازدهی ۸۰ درصد، چند متر مکعب آب را در مدت ۱۵ دقیقه از چاهی به عمق ۱۸ متر می‌توان تا

سطح زمین بالا کشید؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۸
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۶
- (۴) ۴/۵

۱۵۸- مطابق شکل، جسمی به جرم ۵ کیلوگرم توسط نیروی ثابت F روی یک سطح شیب‌دار با تندی ثابت ۵ متر بر ثانیه بالا کشیده می‌شود. اگر

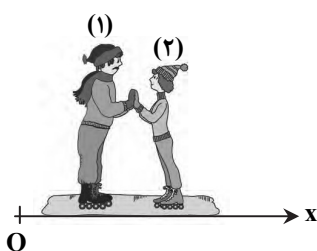
نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم ۱۲ نیوتون باشد، توان متوسط نیروی محرک F چند وات است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۶۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۱۸۵
- (۴) ۲۵۰

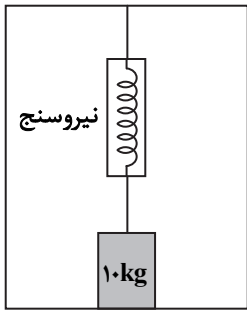
۱۵۹- پدری به جرم ۸۰ kg با کفش‌های چرخ‌دار، پسرش به جرم ۵۰ kg را که او هم کفش چرخ‌دار به پا دارد، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک مانند

شکل زیر هل می‌دهد. اگر بزرگی شتاب یکی از آن‌ها  $0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  از شتاب دیگری بیشتر باشد، نیرویی که پسر بر پدرش وارد می‌کند، کدام است؟



- (۱)  $(-80 \text{ N})\vec{i}$
- (۲)  $(-50 \text{ N})\vec{i}$
- (۳)  $(80 \text{ N})\vec{i}$
- (۴)  $(50 \text{ N})\vec{i}$

۱۶۰- وزنه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم روی کف آسانسور قرار دارد و به وسیله یک نیروسنج و طناب با جرم ناچیز به سقف آسانسور بسته شده است. آسانسور از حال سکون و با شتاب ثابت به طرف بالا حرکت می‌کند و تندی آن در مدت ۴ ثانیه به  $8 \frac{m}{s}$  می‌رسد. اگر در این مدت نیروسنج عدد ۳۰ نیوتون را نشان دهد، نیرویی که وزنه بر کف آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



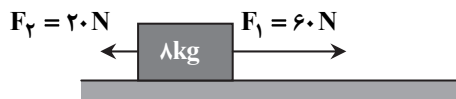
۷۰ (۱)

۹۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

۱۶۱- در شکل روبه‌رو، وزنه ۸ کیلوگرمی روی سطح افقی ساکن است. بزرگی نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



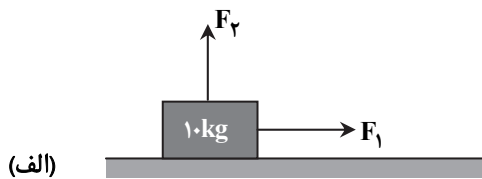
۸۰ (۱)

$40\sqrt{5}$  (۲)

$40\sqrt{3}$  (۳)

۴۰ (۴)

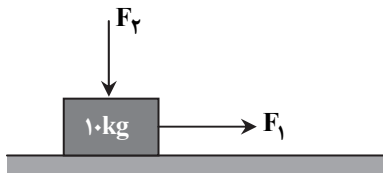
۱۶۲- مطابق شکل، در دو آزمایش «الف» و «ب» به صورت جداگانه وزنه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم روی سطح افقی ساکن است و هم‌زمان تحت تأثیر نیروی افقی  $F_1 = 50 N$  و نیروی قائم  $F_2 = 40 N$  قرار می‌گیرد. اگر ضرایب اصطکاک وزنه با سطح افقی  $\mu_s = 0/6$  و  $\mu_k = 0/4$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر وزنه در شکل «ب» چند برابر شکل «الف» است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$\frac{25}{12}$  (۱)

(الف)

$\frac{7}{2}$  (۲)

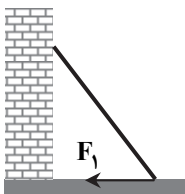


$\frac{7}{12}$  (۳)

(ب)

$\frac{25}{24}$  (۴)

۱۶۳- در شکل روبه‌رو، جرم میله تکیه داده شده به دیوار و کف اتاق ۱۰ کیلوگرم و اصطکاک آن با دیوار، ناچیز و ضریب اصطکاک ایستایی آن با کف اتاق برابر  $0/2$  است. در حالتی که بزرگی  $F_1$  برابر ۳۰ نیوتون باشد، سر میله در آستانه لغزیدن به طرف راست خواهد بود. در این وضعیت، بزرگی نیرویی که دیوار بر میله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۶۰ (۱)

۵۰ (۲)

۴۰ (۳)

۳۰ (۴)

۱۶۴- یک جعبه چوبی به جرم ۴۰ کیلوگرم که ۶۰۰ کیلوگرم بار داخل آن است، روی کف یک واگن باری قرار دارد و به جایی بسته نشده است. اگر واگن روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درآید و به مدت ۱۰ ثانیه با شتابی ثابت به بزرگی  $5 \frac{m}{s^2}$  بر مسیر مستقیم حرکت کند، در این مدت بزرگی نیرویی که کف واگن بر کف جعبه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (جعبه روی کف واگن نمی‌لغزد و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

$3200\sqrt{5}$  (۴)

$1600\sqrt{5}$  (۳)

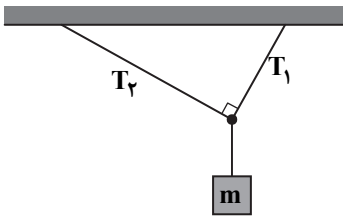
$1600\sqrt{2}$  (۲)

$640\sqrt{5}$  (۱)



۱۶۵- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم  $m$  از سقف یک اتاق آویخته شده است. اگر جرم طناب‌ها ناچیز و نیروی کشش آن‌ها  $T_1 = 100\text{ N}$  و

$T_2 = 75\text{ N}$  بوده و امتداد طناب‌ها بر یکدیگر عمود باشد، جرم وزنه چند کیلوگرم است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۷/۵ (۴)

۱۶۶- دو جعبه مشابه  $A$  و  $B$  در اختیار داریم که جرم هر کدام  $2$  کیلوگرم است. داخل جعبه  $A$ ،  $3$  کیلوگرم و داخل جعبه  $B$ ،  $8$  کیلوگرم وزنه قرار

دارد. جعبه‌ها را با تندی‌های  $v_A = 6 \frac{m}{s}$  و  $v_B = 3 \frac{m}{s}$  روی یک سطح افقی به طرف جلو هل می‌دهیم و رها می‌کنیم. اگر جعبه  $A$  پس از

طی مسافت  $6$  متر متوقف شود، جعبه  $B$  چند متر مسافت را طی می‌کند تا متوقف شود؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۳/۲ (۲)

۳/۴ (۱)

۱۶۷- اگر نیروی خالص وارد بر جسم  $m_1$  در یک مسیر مستقیم برابر  $F_1$  باشد، در مدت‌زمان  $t_1$  تندی آن از حال سکون به  $v_1$  می‌رسد. اگر

جسمی به جرم  $3m_1$  با تندی  $v_1$  در یک مسیر مستقیم در حرکت باشد و نیروی خالص  $6F_1$  به مدت  $4t_1$  در خلاف جهت اولیه حرکتش بر

آن اثر کند، در پایان این مدت، تندی جسم چند برابر  $v_1$  خواهد بود؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

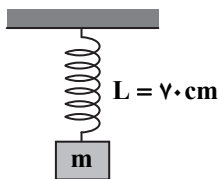
۶ (۱)

۱۶۸- جرم یک فنر ناچیز و طول عادی آن  $60\text{ cm}$  است. وقتی وزنه‌ای به جرم  $m$  را به انتهای فنر می‌آویزیم، در حالتی که وزنه ساکن است، مطابق

شکل «الف» طول فنر  $70\text{ cm}$  می‌شود. وقتی مطابق شکل «ب» وزنه را به وسیله همان فنر با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  روی سطح افقی می‌کشیم، طول

فنر  $64\text{ cm}$  می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی میان وزنه و سطح افقی کدام است؟

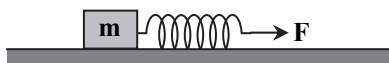
شکل (الف)



۰/۳ (۱)

۰/۴ (۲)

$L = 64\text{ cm}$



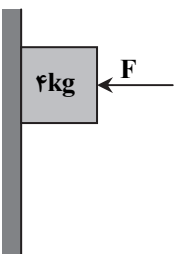
۰/۶ (۳)

شکل (ب)

۰/۸ (۴)

۱۶۹- در شکل روبه‌رو، وزنه روی سطح دیوار به طرف پایین می‌لغزد و در مدت  $2$  ثانیه، تندی آن از  $6 \frac{m}{s}$  به صفر می‌رسد. اگر ضرایب اصطکاک دیوار

با وزنه  $\mu_s = 0/5$  و  $\mu_k = 0/4$  باشد، بزرگی نیروی افقی  $F$  چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۷۰ (۱)

۱۱۰ (۲)

۱۳۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

۱۷۰- جسمی به جرم  $15\text{ kg}$  روی یک سطح افقی ساکن است. اگر نیروی خالص افقی  $F$

(در امتداد محور  $x$ ) که مطابق نمودار داده‌شده با زمان تغییر می‌کند، بر جسم وارد

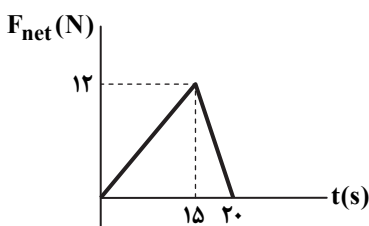
شود، در لحظه  $t = 20\text{ s}$  انرژی جنبشی جسم چند ژول خواهد بود؟

۱۸۰ (۱)

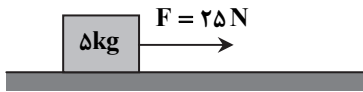
۲۴۰ (۲)

۳۶۰ (۳)

۴۸۰ (۴)



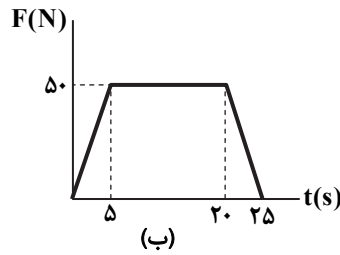
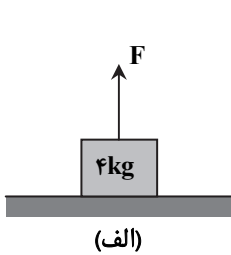
۱۷۱- نیروی افقی  $F$  مطابق شکل وزنه‌ای به جرم  $5\text{ kg}$  را از حال سکون به طرف راست می‌کشد و پس از  $6$  ثانیه، نیروی  $F$  قطع می‌شود. اگر ضرایب اصطکاک بین وزنه و سطح افقی  $\mu_s = 0/4$  و  $\mu_k = 0/3$  باشد، از لحظه شروع حرکت تا توقف کامل، وزنه چند متر مسافت را طی می‌کند؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

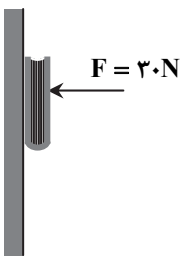
- ۱) ۱۲۰
- ۲) ۱۰۰
- ۳) ۶۰
- ۴) ۴۰

۱۷۲- مطابق شکل «الف»، وزنه‌ای به جرم  $4\text{ kg}$  روی یک سطح افقی ساکن است و نیروی  $F$  بر آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروی  $F$  مطابق با نمودار شکل «ب» تغییر کند، تندی جسم در لحظه  $t = 15\text{ s}$  چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- ۱) ۱۷/۲۵
- ۲) ۱۹/۲۵
- ۳) ۲۳/۲۵
- ۴) ۲۶/۲۵

۱۷۳- در شکل مقابل، یک کتاب به جرم  $m = 2/5\text{ kg}$  توسط نیروی افقی  $F = 30\text{ N}$  بر سطح دیوار فشرده می‌شود و ساکن می‌ماند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن قطعاً درست است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

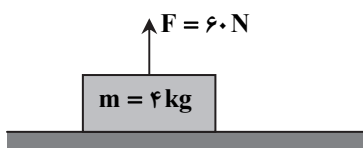


- ۱) اگر مقدار نیروی  $F$  را  $10$  نیوتون کم کنیم، کتاب روی دیوار می‌لغزد.
- ۲) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر کتاب  $25$  نیوتون است.
- ۳) ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب و دیوار  $5/6$  است.
- ۴) اگر مقدار نیروی  $F$  را  $2$  برابر کنیم، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر کتاب زیاد می‌شود، اما به  $2$  برابر مقدار اولیه نمی‌رسد.

۱۷۴- قطر کره زمین تقریباً  $13000$  کیلومتر است. اگر وزن جسمی که در سطح زمین قرار دارد،  $3600$  نیوتون باشد، وزن آن در فاصله  $13000$  کیلومتر از سطح زمین چند نیوتون است؟

- ۱) ۱۸۰۰
- ۲) ۱۲۰۰
- ۳) ۹۰۰
- ۴) ۴۰۰

۱۷۵- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم  $4\text{ kg}$  روی سطح افقی ساکن است. اگر نیروی  $F = 60\text{ N}$  از لحظه  $t = 0$ ، جسم را در راستای قائم به طرف بالا بکشد و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم ثابت و برابر  $15$  نیوتون باشد، در لحظه  $t = 4\text{ s}$ ، تکانه وزنه چند کیلوگرم‌متر بر ثانیه می‌شود؟



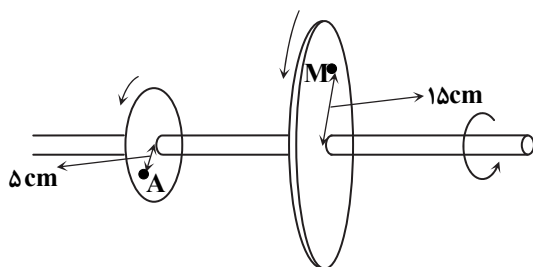
$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- ۱) ۱۰
- ۲) ۲۰
- ۳) ۲۴
- ۴) ۲۸

۱۷۶- تکانه دو جسم  $A$  و  $B$  مساوی و انرژی جنبشی  $A$  سه برابر انرژی جنبشی  $B$  است. تندی جسم  $A$  چند برابر تندی جسم  $B$  است؟

- ۱)  $2/3$
- ۲)  $3/2$
- ۳) ۳
- ۴)  $1/3$

۱۷۷- مطابق شکل، دو قرص روی یک میله که از مرکز هر دوی آن‌ها می‌گذرد و بر سطح آن‌ها عمود است، نصب شده‌اند و با گردش میله می‌چرخند. شعاع قرص بزرگ  $2$  برابر شعاع قرص کوچک است و نقاط  $M$  و  $A$  روی دو قرص، به ترتیب در فاصله‌های  $15\text{ cm}$  و  $5\text{ cm}$  از مرکز قرص‌ها قرار دارند. کدام گزینه در مورد نقاط  $M$  و  $A$  درست است؟ (تندی،  $v$ ؛ بزرگی شتاب)



- ۱)  $a_A = \frac{2}{3} a_M$
- ۲)  $v_A = \frac{1}{3} v_M$
- ۳)  $v_A = 3 v_M$
- ۴)  $a_A = \frac{2}{3} a_M$

۱۷۸- متحرکی روی یک دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر با تندی ثابت می‌گردد و در مدت ۴ ثانیه، نصف دایره را طی می‌کند. بزرگی شتاب لحظه‌ای متحرک

چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

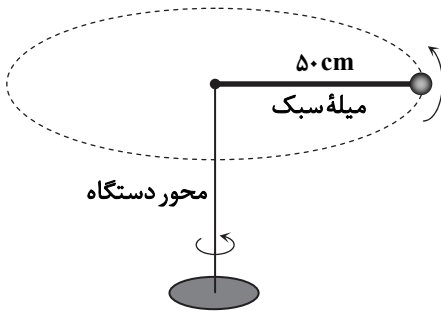
- (۱) ۰/۶۲۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۱۲/۵

۱۷۹- دو ماهواره A و B به دور زمین می‌گردند. اگر جرم ماهواره A سه برابر جرم ماهواره B و شتاب مرکزگرای ماهواره A شش برابر شتاب مرکزگرای ماهواره B باشد، انرژی جنبشی ماهواره A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟

- (۱)  $3\sqrt{6}$  (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴)  $6\sqrt{3}$

۱۸۰- وزنه‌ای به جرم ۴ کیلوگرم به انتهای یک میله سبک به طول ۵۰ سانتی‌متر بسته شده و به دور سر دیگر میله در یک صفحه افقی با تندی

ثابت در هر دقیقه ۳۰ دور می‌چرخد. بزرگی نیرویی که میله بر وزنه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $\pi^2 = 10$  ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۲۰

(۲)  $20\sqrt{5}$

(۳) ۴۰

(۴)  $40\sqrt{5}$

۳.

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: فصل ۱ از ابتدای «pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن» و فصل ۲ تا ابتدای «واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت‌شده الکترون‌ها»، شیمی ۱: فصل ۱ از ابتدای «محلول و حل‌شونده‌ها» تا انتها

۱۸۱- همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) در محلول‌ها، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط، یکسان است.
- (۲) غلظت نمک در دریای مرده (بحرالمت) به گونه‌ای است که انسان بر روی آن شناور می‌ماند.
- (۳) خواص محلول‌ها تنها به خواص حل‌شونده و مقدار آن بستگی دارد.
- (۴) غلظت یک محلول را می‌توان برحسب مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف کرد.

۱۸۲- به ۳۱۰ میلی‌لیتر از محلول ۱۰ درصد جرمی اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ ) در آب، با چگالی  $1.2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، ۴۶ گرم گلیسرول ( $C_3H_8O_3$ )

اضافه می‌کنیم. درصد مولی گلیسرول در محلول نهایی به تقریب کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲۶/۵ (۴) ۴۵

۱۸۳- به ۱ mL محلول HBr با چگالی  $1.1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  که غلظت یون برمید در آن ۱۶۰۰۰ ppm است، ۱۰ لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. غلظت

یون  $H^+$  در محلول حاصل به تقریب چند ppm است؟ (چگالی محلول نهایی را  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $H = 1, Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۰۱۱ (۲) ۰/۰۲۲ (۳) ۰/۰۱۶ (۴) ۰/۰۳۲

۱۸۴- اگر یک انسان بالغ به تقریب ۵ لیتر خون داشته باشد و گلوکومتر، عدد قند خون آن را ۹۰ نشان دهد، می‌توان گفت در خون این انسان بالغ،

..... مول گلوکز وجود دارد. ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۰۲۵ (۴) ۰/۰۵

۱۸۵- کدام ترکیب یا عنصر را به روش فیزیکی از آب دریا جداسازی می‌کنند؟

- (۱) سدیم کلرید (۲) منیزیم (۳) سدیم (۴) منیزیم هیدروکسید

۱۸۶- در یک محلول رقیق آبی با چگالی تقریبی  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، غلظت  $OH^-$  برابر با ۱۷ ppm است. چند لیتر از این محلول کافی است تا همه

یون‌های  $Fe^{3+}$  موجود در ۱۰ mL از محلول ۰/۱ مولار آهن (III) کلرید رسوب کند؟ ( $H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴

۱۸۷- برای تهیه ۵۰۰ mL محلول نیتریک اسید که غلظت یون نیترات در آن ۰/۰۲ مولار است، به ترتیب از راست به چپ، چند mL محلول غلیظ این اسید با چگالی  $1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۶۳٪ لازم است و ۱۰۰ mL از این محلول رقیق، با چند میلی گرم کلسیم اکسید واکنش می‌دهد؟ ( $H=1, N=14, O=16, Ca=40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(معادله موازنه شود):  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۱/۱۲، ۰/۴ (۲) ۵۶، ۰/۴ (۳) ۱/۱۲، ۰/۸ (۴) ۵۶، ۰/۸

۱۸۸- انحلال پذیری سدیم نیترات در آب در دمای  $10^\circ\text{C}$  برابر با ۸۰ گرم است. برای تهیه ۹۰۰ گرم محلول سیرشده این نمک در دمای  $10^\circ\text{C}$ ، به تقریب چند مول از این نمک لازم است؟ ( $N=14, O=16, Na=23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۳/۲ (۲) ۴/۷ (۳) ۶/۶ (۴) ۸/۷

۱۸۹- اگر یک میله شیشه‌ای به موی سر مالیده شود و در نزدیکی مولکول‌های آب و متان قرار گیرد، .....

(۱) مولکول‌های آب از طرف اتم‌های هیدروژن جذب آن می‌شوند.

(۲) مولکول‌های متان از طرف اتم‌های هیدروژن جذب آن می‌شوند.

(۳) مولکول‌های آب از طرف اتم‌های اکسیژن جذب آن می‌شوند.

(۴) مولکول‌های متان از طرف اتم‌های کربن جذب آن می‌شوند.

۱۹۰- اگر در مولکول  $\text{COCl}_2$  به جای اتم‌های کلر، گروه متیل ( $-\text{CH}_3$ ) جایگزین کنیم، .....

( $H=1, C=12, O=16, Cl=35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی کاهش می‌یابد.

(۲) ترکیب به دست آمده، نقطه جوش کمتری نسبت به اتانول دارد.

(۳) گشتاور دو قطبی ( $\mu$ ) مولکول، تقریباً به صفر می‌رسد.

(۴) ترکیب به دست آمده، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.

۱۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در یخ، هر مولکول آب با ۴ مولکول آب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) در آب مایع، مولکول‌ها با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی ضعیفی دارند؛ از این رو روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

(۳) در حالت گازی، بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود یا بسیار اندک است.

(۴) با تبدیل آب به یخ و ایجاد شبکه منظم سه‌بعدی بین مولکول‌های آب، فضاهای خالی بیشتری ایجاد می‌شود.

۱۹۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) نیروی جاذبه میان مولکول‌های اتانول و آب در محلولی از آن‌ها، از میانگین نیروی جاذبه در آب خالص و اتانول خالص بیشتر است.

(۲) گشتاور دو قطبی ید و هگزان دقیقاً برابر با صفر، ولی گشتاور دو قطبی آب و استون بزرگ‌تر از صفر است.

(۳) میانگین قدرت پیوند یونی در  $\text{BaSO}_4$  و پیوند هیدروژنی در آب از جاذبه یون- دو قطبی در محلول آن‌ها بیشتر است.

(۴) میانگین قدرت پیوند یونی در  $\text{MgSO}_4$  و پیوند هیدروژنی در آب از جاذبه یون- دو قطبی در محلول آن‌ها کمتر است.

۱۹۳- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) با توجه به رنگ کاغذ pH در محلول‌های آبی، می‌توان pH آن محلول‌ها را به صورت دقیق تعیین کرد.

(ب) شیر ترش شده خاصیت اسیدی دارد و غلظت یون هیدرونیوم در آن، بزرگ‌تر از غلظت یون هیدرونیوم در آب خالص است.

(پ) در دمای معین، با افزودن اسید به آب، مقدار  $[\text{OH}^-]$  برخلاف مقدار  $[\text{H}^+]$ ، کاهش می‌یابد.

(ت) در دمای معین، حاصل  $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$  در محلول ۱ مولار HCl، بزرگ‌تر از محلول ۱ مولار HF است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، با افزودن مقداری اسید قوی به یک محلول آبی، نسبت  $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]}$  از ۰/۰۱ به ۱۰۰۰ تغییر می‌کند. طی این فرایند pH

محلول چند واحد تغییر کرده است؟

(۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۹۵- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، ۱۸۰۰ میلی لیتر آب خالص اضافه کنیم، محلولی با  $\text{pH} = 3/9$  به دست می‌آید. غلظت

هیدروکلریک اسید در محلول اولیه چند مول بر لیتر بوده است؟ ( $\log 2 = 0/3, \log 5 = 0/7$ )

(۱)  $1/25 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/25 \times 10^{-4}$  (۳)  $2/5 \times 10^{-3}$  (۴)  $2/5 \times 10^{-4}$

۱۹۶- هرچه غلظت ..... در یک محلول ..... بیشتر باشد، pH آن محلول ..... است.

- (۱) یون هیدرونیوم - بازی - کوچک تر  
 (۲) یون هیدرونیوم - اسیدی - بزرگ تر  
 (۳) یون هیدروکسید - بازی - کوچک تر  
 (۴) یون هیدروکسید - اسیدی - کوچک تر

۱۹۷- در دمای ۲۵°C، اندازه تفاوت pH محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید با pH آب خالص، با pH محلول ..... برابر است.

- (۱) ۰/۰۲ مولار نیتریک اسید  
 (۲) ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید (با درصد یونش ۰/۱)  
 (۳) ۰/۰۱ مولار نیترو اسید (با درجه یونش ۰/۰۱)  
 (۴) ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید

۱۹۸- در دمای معین، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار باز BOH از رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار باز AOH بیشتر است. بر این اساس، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) pH محلول BOH بیشتر از pH محلول AOH است.  
 (۲) درجه یونش BOH کوچک تر از درجه یونش AOH است.  
 (۳) غلظت یون هیدرونیوم در محلول AOH بیشتر از محلول BOH است.  
 (۴) عنصر B می تواند هریک از فلزهای سدیم یا پتاسیم باشد.

۱۹۹- برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول با pH = ۱۱ در دمای ۲۵°C، چند میلی گرم پتاسیم هیدروکسید باید به آب اضافه شود؟

(H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ g · mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۲۴ (۲) ۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۴

۲۰۰- اگر در دمای ۲۵°C، pH محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک برابر با ۱۱ باشد، در این شرایط درجه یونش این باز کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۴

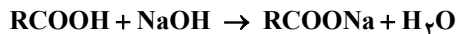
۲۰۱- با افزودن ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید، محلولی با pH = ۷ در دمای اتاق به دست می آید. غلظت

محلول هیدروکلریک اسید چند مولار بوده است؟ (H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ g · mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۰۵

۲۰۲- فرض کنید لوله ای با ۵/۱۲ گرم از اسید چربی با فرمول C<sub>۱۵</sub>H<sub>۳۱</sub>COOH مسدود شده است. برای باز کردن این لوله، به چند میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با pH = ۱۳ نیاز است و در این فرایند، چند گرم صابون تولید می شود؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ g · mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۵/۵۶، ۲۰۰ (۲) ۶/۵۶، ۲۰۰ (۳) ۵/۵۶، ۱۰۰ (۴) ۶/۵۶، ۱۰۰

۲۰۳- کدام عبارت در ارتباط با جوش شیرین درست است؟

- (۱) در محلول آبی این ماده، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.  
 (۲) در پزشکی، برای کاهش pH محلول اسیدی معده توسط پزشک تجویز می شود.  
 (۳) می تواند برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها به شوینده ها افزوده شود.  
 (۴) ترکیبی بازی با فرمول شیمیایی Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> است.

۲۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) انرژی بین سامانه واکنش و محیط پیرامون، تنها به صورت گرما مبادله می شود.  
 (ب) باتری ها در محل مورد نیاز با انجام واکنش شیمیایی، الکتریسیته تولید می کنند.  
 (پ) در شرایط مناسب با اتصال فلزها به یکدیگر، می توان از انرژی ذخیره شده در آنها به شکل انرژی الکتریکی بهره برد.  
 (ت) اکسیژن گرچه نافلز فعال است، ولی با برخی فلزها مانند طلا واکنش نمی دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۵- در نیم واکنش .....، الکترون ها سمت ..... معادله شیمیایی نمایش داده می شوند و طی این فرایند، گونه ای که ..... نامیده می شود، به عنوان واکنش دهنده شرکت دارد.

- (۱) کاهش - راست - کاهنده (۲) کاهش - چپ - اکسنده (۳) اکسایش - راست - اکسنده (۴) اکسایش - چپ - کاهنده

۲۰۶- با قرار دادن تیغه روی درون محلول مس (II) سولفات و با گذشت زمان، محلول به طور پیوسته کم رنگ تر می شود. در ارتباط با این واکنش، کدام عبارت درست است؟

- (۱) معادله واکنش انجام شده به صورت Cu(s) + Zn<sup>2+</sup>(aq) → Cu<sup>2+</sup>(aq) + Zn(s) است.  
 (۲) طی این واکنش، اتم های روی و مس به ترتیب اکسایش و کاهش می یابند.  
 (۳) با گذشت زمان، مجموع غلظت یون ها در محلول افزایش می یابد.  
 (۴) طی این فرایند، روی به عنوان کاهنده، به یون های روی اکسایش می یابد.

۲۰۷- در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید، واکنش دهنده ..... به وسیله سر ..... مولکول های آب احاطه می شود.

- (۱) کاهنده - منفی (۲) اکسنده - مثبت (۳) کاهنده - مثبت (۴) اکسنده - منفی

۲۰۸- دو تیغه فلزی یکسان از جنس های X و M، در محلولی دارای یون های  $Y^{2+}$  وارد می شوند. اگر پس از گذشت زمانی معین، لایه ای از فلز Y در سطح تیغه X بنشیند، ولی تیغه M تغییری نکند، کدام مقایسه درباره تمایل به از دست دادن الکترون عناصر مورد نظر درست است؟

- (۱)  $M > X > Y$  (۲)  $M > Y > X$  (۳)  $X > Y > M$  (۴)  $Y > X > M$

۲۰۹- جدول روبه رو، دمای محلول های یکسانی از یون های  $C^+$  با دمای  $25^{\circ}C$  را پس از گذشت زمانی معین از قرار دادن تیغه های فلزی از جنس های A، B و D نشان می دهد. با توجه به داده ها، کدام عبارت درست است؟

(۱) در واکنش تیغه فلز A با محلول مورد نظر، یون های  $C^+$  کاهنده و فلز A اکسنده است.

(۲) ترتیب قدرت کاهندگی فلزها به صورت  $A > D > C > B$  است.

(۳) اگر محلولی دارای یون های فلز A در ظرفی از جنس فلز D نگهداری شود، پس از مدتی دیواره های ظرف سوراخ می شوند.

(۴) اگر تیغه فلز A در محلولی دارای یون های فلز B وارد شود، واکنشی رخ نخواهد داد.

نماد شیمیایی	دمای مخلوط پس از مدتی معین
A	۴۰
B	۲۵
D	۳۰

۲۱۰- با توجه به واکنش:  $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$  (معادله موازنه شود)، اگر ۸/۱ گرم فلز آلومینیم مصرف شود، .....

الکترون مبادله شده و ..... مول یون مس (II) مصرف می شود. ( $Al = 27g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $0.2, 5 / 418 \times 10^{23}$  (۲)  $0.2, 1 / 806 \times 10^{23}$  (۳)  $0.45, 1 / 806 \times 10^{23}$  (۴)  $0.45, 5 / 418 \times 10^{23}$