



۱۵۹- دو گلوله به فاصله زمانی ۳ ثانیه از یک نقطه از سطح زمین در راستای قائم با سرعت اولیه برابر، روبه بالا پرتاب می‌شوند. این دو گلوله در نقطه‌ای به ارتفاع h به هم می‌رسند. فاصله این نقطه تا نقطه اوج گلوله‌ها، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) ۱۱/۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۲/۲۵ (۴) ۴۵

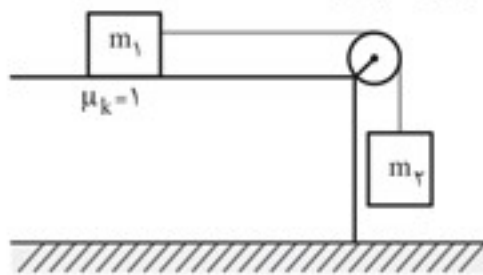
۱۶۰- معادله بردار تکانه متحرکی در SI به صورت $\vec{P} = 5\vec{i} + (-3t+6)\vec{j}$ است. حرکت این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ چگونه است؟

- (۱) ابتدا تند شونده، سپس کند شونده (۲) پیوسته تند شونده
(۳) ابتدا کند شونده، سپس تند شونده (۴) پیوسته کند شونده

۱۶۱- جسمی روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 37° می‌سازد، مماس با سطح به سمت بالای آن پرتاب می‌شود. اگر زمان بالارفتن جسم نصف زمان پایین آمدن همان مسیر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چقدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۴) $\frac{9}{20}$

۱۶۲- در شکل زیر، دو جسم با طناب سبکی به هم متصل‌اند. اگر سیستم را از حال سکون رها کنیم و در مدت زمان Δt هر یک از وزنه‌ها به اندازه d جابه‌جا شوند، Δt برابر با کدام است؟ (همه کمیت‌ها در SI می‌باشند و جرم و اصطکاک فرقه ناچیز است).



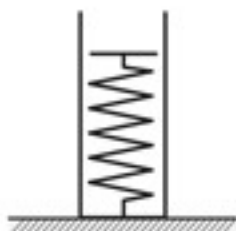
- (۱) $\left(\frac{2d(m_1 - m_2)}{(m_2 + m_1)g}\right)^{\frac{1}{2}}$ (۲) $\left(\frac{2d(m_1 + m_2)}{(m_2 - m_1)g}\right)^{\frac{1}{2}}$
(۳) $\left(\frac{d(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)g}\right)^{\frac{1}{2}}$ (۴) $\left(\frac{d(m_1 + m_2)}{(m_1 - m_2)g}\right)^{\frac{1}{2}}$

۱۶۳- دو متحرک A و B در دو مسیر دایره‌ای هم مرکز به شعاع‌های R_1 و R_2 دوران یکنواخت با سرعت‌های زاویه‌ای ω_1 و $\omega_2 = \frac{1}{4}\omega_1$ دارند و در مبدأ زمان در دو جهت مخالف از کنار یکدیگر می‌گذرند. چه مدت پس از مبدأ زمان، مجدداً از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

- (۱) $\frac{2\pi}{5\omega_1}$ (۲) $\frac{2\pi}{5\omega_2}$ (۳) $\frac{\pi}{5\omega_1}$ (۴) $\frac{\pi}{5\omega_2}$

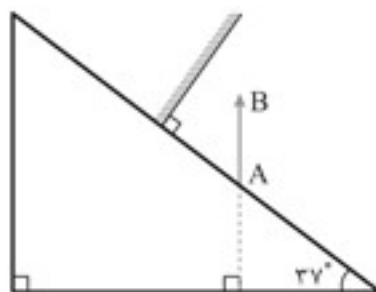


۱۶۴- در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم از فاصله ۹۰ سانتی‌متری بالای فنری که ثابت آن $K = 200 \frac{N}{m}$ است، رها می‌شود. در اثر این برخورد فنر حداکثر چند سانتی‌متر فشرده می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۵
(۴) ۱۰

۱۶۵- در شکل روبه‌رو، زاویه بین جسم AB و تصویرش در آینه، چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۶
(۲) ۷۴
(۳) ۵۳
(۴) ۳۷

۱۶۶- جسمی با سرعت ثابت، از فاصله دور تا کانون یک آینه مقعر به آن نزدیک می‌شود، تصویر آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) تند شونده از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود. (۲) یکنواخت از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۳) تند شونده به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود. (۴) یکنواخت به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.

۱۶۷- جسمی مقابل یک عدسی واگرا قرار دارد. اگر فاصله جسم تا عدسی n برابر فاصله کانونی آن باشد، فاصله بین جسم و تصویر چند برابر فاصله کانونی است؟

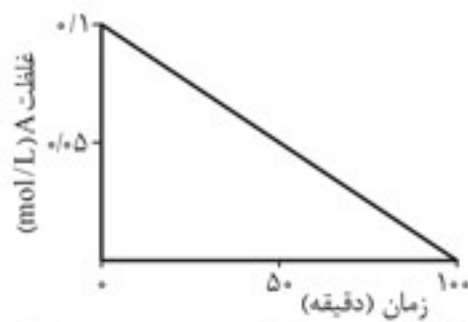
- (۱) $\frac{n(n+2)}{n+1}$ (۲) $\frac{n(n+2)}{n-1}$ (۳) $\frac{n^2}{n+1}$ (۴) $\frac{n^2}{n-1}$

۱۶۸- وقتی شخصی می‌خواهد اشیاء نزدیک را مشاهده کند، ماهیچه‌های مژگانی شده و ضخامت عدسی چشم را می‌کند و در نتیجه، فاصله کانونی عدسی چشم می‌شود.

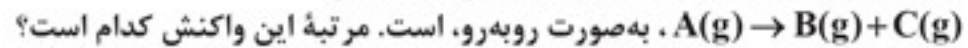
- (۱) منقبض، زیاد، کم (۲) منبسط، کم، زیاد (۳) منقبض، کم، زیاد (۴) منبسط، زیاد، کم

۲۲۵- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید با سرعت متوسط 0.2 mol.s^{-1} در حال انجام است. چند ثانیه زمان لازم است تا در شرایطی که حجم مولی اکسیژن برابر ۳۲ لیتر است، بادکنک گردی به شعاع 20 cm از آن پر شود؟ (بادکنک قبل از واکنش خالی بوده است. عدد π را ۳ فرض کنید).

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰



۲۲۶- نمودار تغییر غلظت ماده A نسبت به زمان در واکنش:



- (۱) صفر
(۲) یک
(۳) دو
(۴) سه

۲۲۷- دو مول گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در ظرف دو لیتری به گاز اکسیژن و گاز نیتروژن دی‌اکسید در یک واکنش تعادلی تجزیه می‌شود. اگر پس از ۶۰ ثانیه، تعادل برقرار شود و نیم مول اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و سرعت متوسط واکنش تا رسیدن به تعادل، بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (به ترتیب از راست به چپ) کدام‌اند؟

- (۱) ۰/۵، ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۵، ۱ (۳) ۰/۲۵، ۰/۲۵ (۴) ۰/۵، ۱

۲۲۸- اگر ۲ مول از گاز SO_3 در یک ظرف سر بسته یک لیتری وارد و گرم شود، پس از برقراری تعادل زیر، چند مول گاز اکسیژن در ظرف وجود خواهد داشت؟



۲۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) pH خون انسان در اثر مصرف مواد اسیدی یا قلیایی به صورت جزئی تغییر می‌کند و بی‌خطر است.
(۲) با افزودن نیم مول نیتریک اسید به یک لیتر محلول یک مولار سدیم استات، محلول بافر به وجود می‌آید.
(۳) افزودن اندکی هیدروکلریک اسید به محلول دارای متانویک اسید و سدیم متانوات، تأثیر چندانی بر pH محلول ندارد.
(۴) با افزایش pH خاک، غلظت یون‌های Al^{3+} در آن افزایش یافته و سبب مسمومیت گیاهان و آلودگی خاک می‌شود.

۲۳۰- محلول حاصل از واکنش کامل یک مول سدیم هیدروکسید با یک مول از کدام اسید در شرایط یکسان، pH بزرگتری دارد؟



۲۳۱- ۱۱۲۰ میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید را در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید وارد می‌کنیم، پس از انجام واکنش، چند مول پتاسیم سولفات تشکیل می‌شود و pH محلول، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود. $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 13.2×10^{-2} (۲) 12.5×10^{-2} (۳) 12.2×10^{-2} (۴) 13.5×10^{-2}

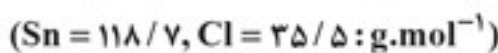
۲۳۲- اگر ۱۱/۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی‌لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ (حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود: $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱، ۱/۷ (۲) ۲، ۱/۷ (۳) ۲، ۱/۳ (۴) ۱، ۱/۳

۲۳۳- اگر در واکنش: $\text{Zn}(s) + 2\text{AgNO}_3(aq) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{Ag}(s)$ ، که با وارد کردن تیغه فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغه روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره جانشین شده بر سطح تیغه روی)، کدام است؟ (حجم محلول ثابت فرض شود: $\text{Zn} = 65, \text{Ag} = 108; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۲۳۴- از برق‌کافت ۲۵۰ mL محلول قلع (II) کلرید با غلظت ۰/۱ مولار (طبق واکنش زیر)، ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع‌آوری شده است. چند گرم یون کلرید در این محلول باقی‌مانده است؟



- (۱) ۰/۴۷۴ (۲) ۰/۳۵۵ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۰/۷۱

۲۳۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در سلول گالوانی، واکنش اکسایش - کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می‌دهد.
(ب) کاتد، الکترودی است که در آن، الکترون از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می‌یابد.
(پ) در سلول گالوانی روی - مس، الکتروود مس، قطب مثبت است و در آن اکسایش انجام می‌گیرد.
(ت) دیواره متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت در سلول گالوانی جلوگیری می‌کند.
- (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، ت

۹۶- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

- کلمه‌ی "it" در پاراگراف ۲ به "what people do" اشاره دارد.
- ۱) آنچه مردم انجام می‌دهند.
 - ۲) فناوری میانه
 - ۳) راهکار، راه حل
 - ۴) استفاده از تکنولوژی

ترجمه‌ی متن: کلمه‌ی ANIMAL (حیوان) از کلمه‌ی لاتین ANIMA

نشأت می‌گیرد که به معنی مبنای زندگی، تنفس، هوا، روح و موجود زنده است. درک جوهر معنوی حیوانات و احترام گذاشتن به آن‌ها به‌عنوان موجودات هم‌نوع هوشمند، برای ممکن ساختن تبادل ذهنی بین گونه‌های مختلف، ضروری است. حیوانات قادر هستند با انسان‌هایی که در برابر ارتباط ذهنی گشوده هستند، ارتباط برقرار کنند. آن‌ها مقاصد، احساسات، تصاویر و تفکرات شما را در پس کلمات درک می‌کنند، حتی اگر خود کلمات به‌طور کامل درک نشوند.

من تمام زندگی‌ام با حیوانات ارتباط برقرار کرده‌ام. از سال ۱۹۷۱، من از همان تکنیک‌های مشاوره‌ای که به انسان‌ها در سختی‌ها و مشکلات کمک می‌کنند، به‌طور موفق برای حیوانات استفاده کرده‌ام. در طول سال‌های گوش دادن و صحبت کردن با هزاران حیوان و مشاوره دادن به آن‌ها و انسان‌هایشان، به‌طور معمول دیده‌ام [که] ناراحتی‌ها و مشکلات حل می‌شوند، رفتار منفی محو می‌شود، بیماری‌ها و جراحات‌ها به سرعت رفع می‌شوند و گرما و دوستی بین انسان‌ها و حیوانات ظاهر می‌شود و افزایش می‌یابد. برای آن‌هایی که این را باور ندارند و به مدرک فیزیکی برای ارتباط ذهنی نیاز دارند، این تغییرات اغلب شدید، نشانه هستند.

اگرچه توانایی ارتباط ذهنی معمولاً در فرهنگ ما در کودکی از بین می‌رود، جایی که عشق به حیوانات و تمایل به یادگیری مجدد وجود دارد، آن توانایی دوباره می‌تواند آموخته شود. پاداش‌های این توانایی روابط نزدیک و لذت‌بخش برای انسان‌ها و غیر انسان‌ها است.

اولین کاری که شما می‌توانید برای شروع مسیر ارتباط مستقیم با حیوانات انجام دهید، دور ریختن هر نگرش منفی است که حیوانات پایین‌تر یا موجودات کم‌هوش‌تری هستند. این نوع نگرش، مانع ارتباط حقیقی با حیوانات می‌شود، درست همان‌طور که در ارتباط با انسان‌ها صورت می‌گیرد. حیوانات را با احترام، باز بودن [دیدگاه] و به‌عنوان معلمان احتمالی در نظر بگیرید و این به تنهایی شما را قادر خواهد ساخت تا به آن‌ها با نوری تازه نگاه کنید و سرچشمه‌ای از اطلاعات را از آن‌ها باز کنید، درباره‌ی این که آن‌ها چه کسانی هستند و چطور هستند.

۹۷- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

- به احتمال زیاد متن با بحث درباره‌ی ادامه می‌یابد.
- ۱) این که حیوانات چگونه بین خودشان ارتباط برقرار می‌کنند.
 - ۲) کار دیگری که برای ارتباط مستقیم با حیوانات باید انجام شود.
 - ۳) این که حیوانات وقتی با انسان‌ها ارتباط برقرار می‌کنند چه احساسی دارند.
 - ۴) دلیل این که دنیای حیوانات برای مدتی طولانی برای انسان‌ها به‌صورت راز باقی مانده است.

۹۸- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

- طبق پاراگراف ۲، کدام‌یک از موارد به‌عنوان آن‌هایی که از تکنیک‌های مشاوره‌ای بهره می‌برند، ذکر نشده است؟
- ۱) حیوانات
 - ۲) انسان‌ها
 - ۳) هم حیوانات و هم انسان‌ها
 - ۴) آن‌هایی که در برابر ارتباط ذهنی [رویکرد] باز ندارند

۹۹- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

- نویسنده به کدام‌یک از موارد زیر به‌عنوان تغییر شدید اشاره می‌کند (پاراگراف ۲)؟
- ۱) از بین رفتن ارتباط ذهنی در انسان‌ها
 - ۲) خود وجود بیماری‌ها و جراحات
 - ۳) از بین رفتن رفتار بد
 - ۴) گوش دادن به حیوانات

۱۰۰- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.

- کدام‌یک از موارد زیر را می‌توان از متن برداشت کرد؟
- ۱) انسان‌هایی که لاتین صحبت می‌کنند، می‌توانند با حیوانات بهتر ارتباط برقرار کنند.
 - ۲) انسان‌ها در سال‌های ابتدایی حیاتشان می‌توانند با سایرین به‌صورت ذهنی ارتباط برقرار کنند.
 - ۳) امروزه ما نمی‌توانیم افرادی را پیدا کنیم که این رویکرد منفی را دارند که حیوانات پایین‌تر هستند.
 - ۴) شواهدی که حقیقی بودن ارتباط ذهنی با حیوانات را تأیید می‌کنند، به‌طور روزمره در حال افزایش است.

ریاضیات

تحلیل درس دیفرانسیل

سطح سؤالات این آزمون همانند سؤالات کنکور سراسری داخل؛ متعادل بود ولی درجه‌ی سختی آن کمی بالاتر از کنکور سراسری داخل بود. همانند سال‌های قبل نظم مطالب کتاب درسی در چیدمان سؤالات رعایت شده بود. از نکات این آزمون می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- توجه به قوانین مربوط به رادیکال‌ها و ساده کردن آن‌ها
 - ۲- نقش پررنگ مثلثات در سؤالات همانند سال‌های قبل
 - ۳- توجه ویژه به مثال‌ها و تمرین‌های کتاب‌های درسی
 - ۴- آمدن ۲ تست از مبحث دنباله‌ها برخلاف سال‌های قبل
- به‌طور کلی دانش‌آموزانی که کنکورهای سال‌های قبل را به‌طور کامل مورد بررسی قرار داده و نگاه ویژه‌ای هم به کتاب‌های درسی خود داشته‌اند نباید با مشکل خاصی در این آزمون مواجه می‌شدند.

۱۰۱- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

$$\sqrt[4]{12} \times \sqrt[4]{54} \times \sqrt[4]{24} \times \sqrt[4]{6} = \sqrt[4]{2^2 \times 3} \times \sqrt[4]{2^3 \times 3^3} \times \sqrt[4]{2^3 \times 3} \times \sqrt[4]{2 \times 3} \\ = \sqrt[4]{2^2 \times 3} \times \sqrt[4]{2^3 \times 3^3} \times \sqrt[4]{2^3 \times 3} \times \sqrt[4]{2 \times 3} \\ \text{رادیکال‌ها را هم‌فرجه می‌کنیم و سپس آن‌ها را یکی می‌کنیم:} \\ = \sqrt[4]{2^4 \times 3^2 \times 2^3 \times 3^9 \times 2^2 \times 3^5 \times 2 \times 3} = \sqrt[4]{2^{12} \times 3^{12}} = 2 \times 3 = 6$$

۱۰۲- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

برای این که منحنی $y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$ محور x ها را در دو طرف مبدأ مختصات قطع کند، باید معادله $(m+2)x^2 + 3x + 1 - m = 0$ دو جواب غیرهم علامت داشته باشد. بنابراین باید:

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow \frac{m-1}{m+2} > 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

۱۰۳- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

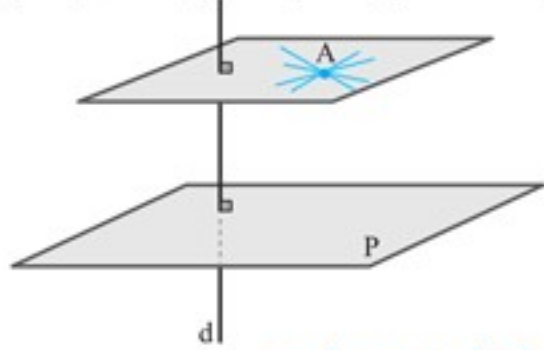
چون نمودار تابع $f(x) = A(x)^{Bx}$ و خط $y = \frac{5}{4}x$ در دو نقطه به طول‌های ۲ و ۴ متقاطعند، بنابراین:

$$\begin{cases} y(2) = f(2) \Rightarrow \frac{5}{4} = A(2)^{2B} & (*) \\ y(4) = f(4) \Rightarrow 5 = A(2)^{4B} & (**) \end{cases}$$



۱۳۲- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

کافی است که خط d بر صفحه‌ی P عمود باشد که در این صورت صفحه‌ی گذرا از A که بر d عمود است، مکان هندسی بی‌شمار خط است که از A گذشته و بر d عمود است و با صفحه‌ی P موازی.



۱۳۳- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

ابتدا زاویه‌ی بین دو بردار a و b را محاسبه می‌کنیم:

$$|a - b|^2 = |a|^2 + |b|^2 - 2|a||b|\cos\alpha$$

$$\Rightarrow (2^2 + 1^2 + (-3)^2) = 25 + 49 - 2 \times 5 \times 7 \times \cos\alpha$$

$$\Rightarrow 14 = 74 - 70 \cos\alpha \Rightarrow 70 \cos\alpha = 60$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{6}{7}$$

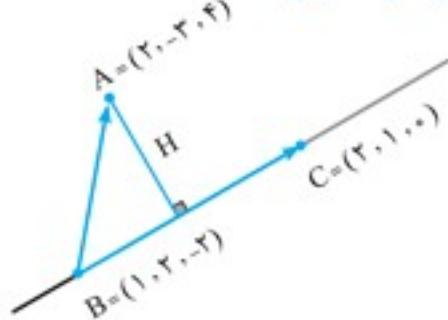
از طرفی می‌دانیم که اندازه‌ی تصویر بردار b روی بردار a برابر است با:

$$|b| \cos\alpha = 7 \times \frac{6}{7} = 6$$

و در نهایت جواب مسأله برابر است با:

$$\frac{|b| \cos\alpha}{|a|} = \frac{6}{5} = 1/2$$

۱۳۴- گزینه‌ی «۲» پاسخ صحیح است.



$$\vec{BA} = (-1, 5, -6)$$

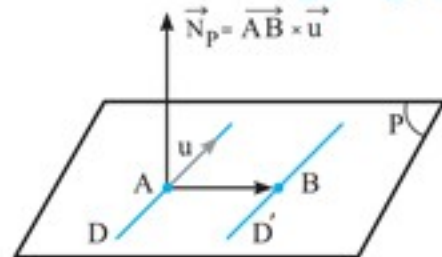
$$\vec{BC} = (1, -1, 2) = \vec{u} \text{ بردار هادی خط}$$

$$|\vec{BA} \times \vec{BC}| = |(4, -4, -4)| = 4\sqrt{3}$$

$$|\vec{BC}| = \sqrt{1+1+4} = \sqrt{6}$$

$$H = \frac{|\vec{BA} \times \vec{BC}|}{|\vec{BC}|} = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

۱۳۵- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

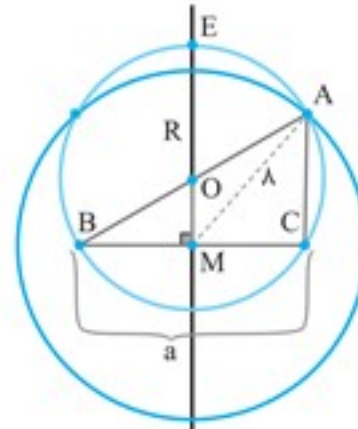


$$D \begin{cases} x = 2z + 1 \\ y = 3z - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = \frac{x-1}{2} \\ z = \frac{y+2}{3} \end{cases} \Rightarrow D: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = z$$

$$D': \frac{x-5}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{1} \Rightarrow D \parallel D'$$

۱۲۹- گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

نقطه‌ی A روی کمان درخور حاوی زاویه‌ی 60° متناظر با پاره خط $a = BC = 12$ است. از طرفی چون میانه‌ی AM برابر 8 است، لذا به مرکز M و شعاع 8 دایره‌ای رسم می‌کنیم. با توجه به روابط کمان درخور داریم:



$$ME = OM + OE = \frac{a}{2 \tan 60^\circ} + \frac{a}{2 \sin 60^\circ}$$

$$= \frac{12}{2 \times \sqrt{3}} + \frac{12}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3}$$

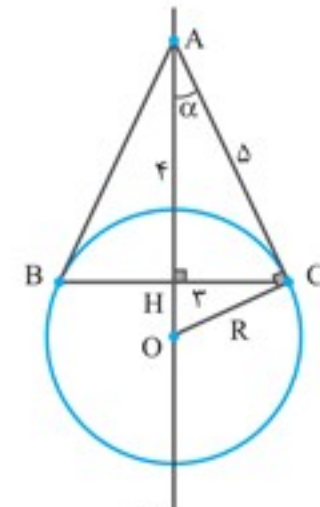
$$\Rightarrow ME = 6\sqrt{3}$$

چون $8 < 6\sqrt{3}$ است، پس مسئله دارای جواب است بنابراین فاصله‌ی دو مرکز همان OM است، یعنی:

$$OM = \frac{a}{2 \tan 60^\circ} = \frac{12}{2 \times \sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

۱۳۰- گزینه‌ی «۳» پاسخ صحیح است.

مرکز دایره‌ی مورد نظر روی عمودمنصف ضلع BC قرار دارد که عمودمنصف نیمساز و ارتفاع نیز می‌باشد، پس: طبق فیثاغورس:



$$\begin{cases} AH = 4 \\ HC = 3 \end{cases} \Rightarrow AC = 5$$

از طرفی در مثلث AHC :

$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{R}{5}$$

در مثلث AOC :

$$\frac{1}{\sin^2 \alpha} = 1 + \frac{1}{\tan^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{9} = 1 + \frac{25}{R^2} \Rightarrow R = \frac{15}{4} = 3/75$$

۱۳۱- گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

ابتدا دستگاه را طوری انتقال می‌دهیم که $O'(2, -1)$ روی $O(0, 0)$ تصویر شود، پس:

$$T(x, y) = (x - 2, y + 1) \Rightarrow T(A) = (2, 1)$$

حال نقطه‌ی $(2, 1)$ را حول مبدأ دوران می‌دهیم تا نقطه‌ی (x', y') حاصل شود.

$$(x', y') = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$(x', y') = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

حال دستگاه را به جای اولیه‌ی خود انتقال می‌دهیم، برای این کار باید x را به $x + 2$ و y را $y - 1$ تبدیل کنیم، پس:

$$T'(x, y) = (x + 2, y - 1) \Rightarrow T'(1, -2) = (3, -3)$$



۱۵۹- دو گلوله به فاصله زمانی ۳ ثانیه از یک نقطه از سطح زمین در راستای قائم با سرعت اولیه برابر، روبه بالا پرتاب می‌شوند. این دو گلوله در نقطه‌ای به ارتفاع h به هم می‌رسند. فاصله این نقطه تا نقطه اوج گلوله‌ها، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

- (۱) ۱۱/۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۲/۲۵ (۴) ۴۵

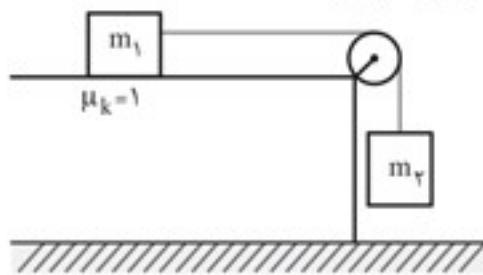
۱۶۰- معادله بردار تکانه متحرکی در SI به صورت $\vec{P} = 5\vec{i} + (-3t+6)\vec{j}$ است. حرکت این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ چگونه است؟

- (۱) ابتدا تند شونده، سپس کند شونده (۲) پیوسته تند شونده
(۳) ابتدا کند شونده، سپس تند شونده (۴) پیوسته کند شونده

۱۶۱- جسمی روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 37° می‌سازد، مماس با سطح به سمت بالای آن پرتاب می‌شود. اگر زمان بالارفتن جسم نصف زمان پایین آمدن همان مسیر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چقدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۴) $\frac{9}{20}$

۱۶۲- در شکل زیر، دو جسم با طناب سبکی به هم متصل‌اند. اگر سیستم را از حال سکون رها کنیم و در مدت زمان Δt هر یک از وزنه‌ها به اندازه d جابه‌جا شوند، Δt برابر با کدام است؟ (همه کمیت‌ها در SI می‌باشند و جرم و اصطکاک فرقه ناچیز است).



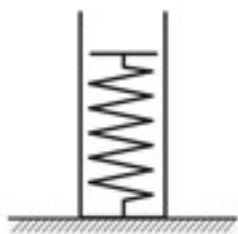
- (۱) $\left(\frac{2d(m_1 - m_2)}{(m_2 + m_1)g}\right)^{\frac{1}{2}}$ (۲) $\left(\frac{2d(m_1 + m_2)}{(m_2 - m_1)g}\right)^{\frac{1}{2}}$
(۳) $\left(\frac{d(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)g}\right)^{\frac{1}{2}}$ (۴) $\left(\frac{d(m_1 + m_2)}{(m_1 - m_2)g}\right)^{\frac{1}{2}}$

۱۶۳- دو متحرک A و B در دو مسیر دایره‌ای هم مرکز به شعاع‌های R_1 و R_2 دوران یکنواخت با سرعت‌های زاویه‌ای ω_1 و $\omega_2 = \frac{1}{4}\omega_1$ دارند و در مبدأ زمان در دو جهت مخالف از کنار یکدیگر می‌گذرند. چه مدت پس از مبدأ زمان، مجدداً از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

- (۱) $\frac{2\pi}{5\omega_1}$ (۲) $\frac{2\pi}{5\omega_2}$ (۳) $\frac{\pi}{5\omega_1}$ (۴) $\frac{\pi}{5\omega_2}$

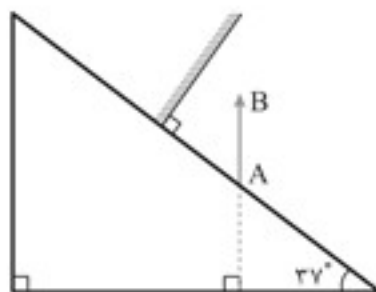


۱۶۴- در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم از فاصله ۹۰ سانتی‌متری بالای فنری که ثابت آن $K = 200 \frac{N}{m}$ است، رها می‌شود. در اثر این برخورد فنر حداکثر چند سانتی‌متر فشرده می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۵
(۴) ۱۰

۱۶۵- در شکل روبه‌رو، زاویه بین جسم AB و تصویرش در آینه، چند درجه است؟



- (۱) ۱۰۶
(۲) ۷۴
(۳) ۵۳
(۴) ۳۷

۱۶۶- جسمی با سرعت ثابت، از فاصله دور تا کانون یک آینه مقعر به آن نزدیک می‌شود، تصویر آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) تند شونده از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود. (۲) یکنواخت از آینه دور شده و بزرگ‌تر می‌شود.
(۳) تند شونده به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود. (۴) یکنواخت به آینه نزدیک شده و کوچک‌تر می‌شود.

۱۶۷- جسمی مقابل یک عدسی واگرا قرار دارد. اگر فاصله جسم تا عدسی n برابر فاصله کانونی آن باشد، فاصله بین جسم و تصویر چند برابر فاصله کانونی است؟

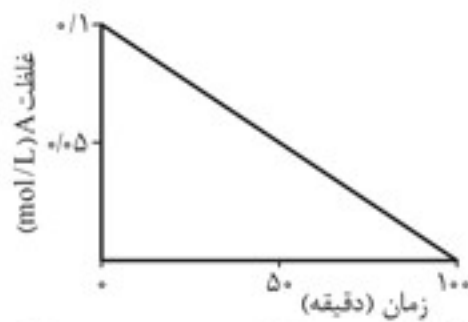
- (۱) $\frac{n(n+2)}{n+1}$ (۲) $\frac{n(n+2)}{n-1}$ (۳) $\frac{n^2}{n+1}$ (۴) $\frac{n^2}{n-1}$

۱۶۸- وقتی شخصی می‌خواهد اشیاء نزدیک را مشاهده کند، ماهیچه‌های مژگانی شده و ضخامت عدسی چشم را می‌کند و در نتیجه، فاصله کانونی عدسی چشم می‌شود.

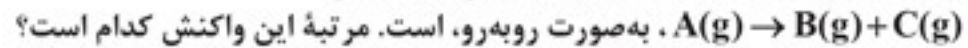
- (۱) منقبض، زیاد، کم (۲) منبسط، کم، زیاد (۳) منقبض، کم، زیاد (۴) منبسط، زیاد، کم

۲۲۵- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید با سرعت متوسط 0.2 mol.s^{-1} در حال انجام است. چند ثانیه زمان لازم است تا در شرایطی که حجم مولی اکسیژن برابر ۳۲ لیتر است، بادکنک گردی به شعاع 20 cm از آن پر شود؟ (بادکنک قبل از واکنش خالی بوده است. عدد π را ۳ فرض کنید).

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰



۲۲۶- نمودار تغییر غلظت ماده A نسبت به زمان در واکنش:



- (۱) صفر
(۲) یک
(۳) دو
(۴) سه

۲۲۷- دو مول گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در ظرف دو لیتری به گاز اکسیژن و گاز نیتروژن دی‌اکسید در یک واکنش تعادلی تجزیه می‌شود. اگر پس از ۶۰ ثانیه، تعادل برقرار شود و نیم مول اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار عددی ثابت تعادل و سرعت متوسط واکنش تا رسیدن به تعادل، بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (به ترتیب از راست به چپ) کدام‌اند؟

(۱) ۰/۵، ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۵، ۱ (۳) ۰/۲۵، ۰/۲۵ (۴) ۰/۵، ۱

۲۲۸- اگر ۲ مول از گاز SO_3 در یک ظرف سر بسته یک لیتری وارد و گرم شود، پس از برقراری تعادل زیر، چند مول گاز اکسیژن در ظرف وجود خواهد داشت؟

$2\text{SO}_3(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g), K = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$

(۱) ۱ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۲۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) pH خون انسان در اثر مصرف مواد اسیدی یا قلیایی به صورت جزئی تغییر می‌کند و بی‌خطر است.
(۲) با افزودن نیم مول نیتریک اسید به یک لیتر محلول یک مولار سدیم استات، محلول بافر به وجود می‌آید.
(۳) افزودن اندکی هیدروکلریک اسید به محلول دارای متانویک اسید و سدیم متانوات، تأثیر چندانی بر pH محلول ندارد.
(۴) با افزایش pH خاک، غلظت یون‌های Al^{3+} در آن افزایش یافته و سبب مسمومیت گیاهان و آلودگی خاک می‌شود.

۲۳۰- محلول حاصل از واکنش کامل یک مول سدیم هیدروکسید با یک مول از کدام اسید در شرایط یکسان، pH بزرگتری دارد؟



۲۳۱- ۱۱۲۰ میلی گرم پتاسیم هیدروکسید را در ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید وارد می‌کنیم، پس از انجام واکنش، چند مول پتاسیم سولفات تشکیل می‌شود و pH محلول، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود. $H = 1, O = 16, K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) 13.2×10^{-2} (۲) 12.5×10^{-2} (۳) 12.2×10^{-2} (۴) 13.5×10^{-2}

۲۳۲- اگر ۱۱/۲ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی لیتر از این محلول با چند میلی گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ (حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود: $C = 12, O = 16, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱، ۱/۷ (۲) ۲، ۱/۷ (۳) ۲، ۱/۳ (۴) ۱، ۱/۳

۲۳۳- اگر در واکنش: $\text{Zn}(s) + 2\text{AgNO}_3(aq) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{Ag}(s)$ ، که با وارد کردن تیغه فلز روی در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲/۴۱۶ گرم بر جرم تیغه روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره جانشین شده بر سطح تیغه روی)، کدام است؟ (حجم محلول ثابت فرض شود: $\text{Zn} = 65, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۶۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۲۳۴- از برقکافت ۲۵۰ mL محلول قلع (II) کلرید با غلظت ۰/۱ مولار (طبق واکنش زیر)، ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع آوری شده است. چند گرم یون کلرید در این محلول باقی مانده است؟

$\text{SnCl}_2(aq) \xrightarrow{\text{برقکافت}} \text{Sn}(s) + \text{Cl}_2(g)$

($\text{Sn} = 118/7, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۴۷۴ (۲) ۰/۳۵۵ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۰/۷۱

۲۳۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در سلول گالوانی، واکنش اکسایش - کاهش در مرز میان رسانای یونی و الکترونی روی می‌دهد.
(ب) کاتد، الکترودی است که در آن، الکترون از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می‌یابد.
(پ) در سلول گالوانی روی - مس، الکتروود مس، قطب مثبت است و در آن اکسایش انجام می‌گیرد.
(ت) دیواره متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت در سلول گالوانی جلوگیری می‌کند.
- (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، ت