



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۱۷ اسفند ماہ ۹۷

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

| | |
|---------------------------|---|
| مدیر گروه | زهرالسادات غیاثی |
| مسئول دفترچه آزمون | آرین فلاح اسدی |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

آمار و مدل سازی: صفحه های ۳ تا ۱۶۵ / ریاضی ۲: صفحه های ۱ تا ۲۴، ۴۰ تا ۷۳، ۸۴ تا ۸۵ و ۱۱۹ تا ۱۷۵ و ۱۹۰ / ریاضی ۳: صفحه های ۲۰ تا ۳۸
ریاضی عمومی: صفحه های ۲۰ تا ۲۷ و ۴۰ تا ۴۳ / هندسه: صفحه های ۱ تا ۱۰۶
وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱- در بازه (a, b) ، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ بین محور x ها و خط به معادله $y = 1$ قرار می گیرد. بیش ترین مقدار $b - a$ کدام است؟

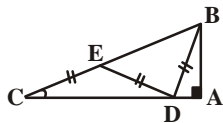
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲- اگر $\log_4^{(x+1)} + 2 \log_4^{\sqrt{2x-1}} = 1$ ، آنگاه لگاریتم $(x+1)$ در پایه $\frac{1}{8}$ کدام است؟

- ۱ (۳) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳- منحنی تابع به معادله $y = -2x^2 + ax + b$ در نقطه ای به طول ۲ بر محور x ها مماس است. نمودار این تابع، محور y ها را با چه عرضی قطع می کند؟

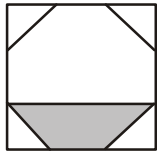
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



۴- در شکل روبه رو، $\hat{A} = 90^\circ$ و $EC = ED = DB$. اگر $\hat{ABD} = 24^\circ$ ، آنگاه زاویه C چند درجه است؟

- ۱ (۲۸) ۲ (۲۴) ۳ (۲۲) ۴ (۲۶)

۵- مطابق شکل، درون مربعی به طول ضلع ۴ واحد، یک هشت ضلعی منتظم محاط شده است. مساحت قسمت هاشور خورده کدام است؟



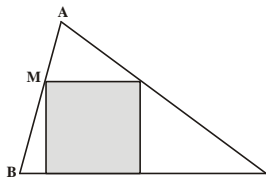
۱ (۱) $2(\sqrt{2}+1)$

۲ (۲) $\sqrt{2}+2$

۳ (۳) $4(\sqrt{2}-1)$

۴ (۴) $8(\sqrt{2}-1)$

۶- در شکل زیر، طول BM دو برابر طول AM و چهار ضلعی سایه خورده مستطیل است. نسبت مساحت مستطیل سایه خورده به مساحت



بزرگ ترین مثلث، کدام است؟

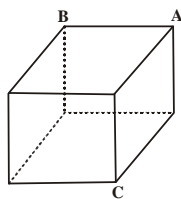
۱ (۱) $\frac{4}{9}$

۲ (۲) $\frac{1}{3}$

۳ (۳) $\frac{3}{8}$

۴ (۴) $\frac{2}{5}$

۷- شکل مقابل یک مکعب را نشان می دهد. مساحت کل این مکعب، چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



۱ (۴)

۲ (۶)

۳ (۳) $4\sqrt{2}$

۴ (۴) $6\sqrt{2}$

۸- حجم هرم منتظمی که قاعده ای آن مربعی به طول ضلع $3\sqrt{2}$ و وجه های جانبی آن مثلث های متساوی الاضلاع هستند، کدام است؟

- ۱ (۲۷) ۲ (۲۴) ۳ (۱۲) ۴ (۱۸)

۹- اگر به داده های جدول زیر ۱۲ داده بیافزاییم، در نمودار دایره ای داده های جدید، زاویه ی متناظر دسته ی به مرکز 4° ، افزایش می یابد. چند

| | | | | |
|-----------|---|---|---|---|
| مرکز دسته | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| فروانی | ۴ | ۶ | ۸ | ۶ |

داده به دسته ی چهارم افزوده شده است؟

- ۱ (۳) ۲ (۵) ۳ (۷) ۴ (۶)

۱۰- واریانس یک سری داده‌ی آماری برابر ۱۶ و میانگین آن‌ها برابر ۸ است. اگر به هر داده ۲ واحد بیفزاییم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۴

۱۱- ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + ax + b = 0$ ، سه واحد از دو برابر ریشه‌های $3x^2 - 4x + 1 = 0$ بیش‌تر هستند. $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۲۹ (۳) ۳۷ (۴) ۴۱

۱۲- در یک دنباله هندسی، جمله‌ی دوم، ۳ واحد بیش‌تر از جمله‌ی اول و ۶ واحد کم‌تر از جمله‌ی سوم است. مجموع هشت جمله‌ی اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۷۹۲ (۲) ۷۸۹ (۳) ۷۶۲ (۴) ۷۶۵

۱۳- اگر $\sqrt{2} \sin(x + \frac{3\pi}{4}) = \cos(\frac{3\pi}{2} + x)$ ، آنگاه $\sin 2x$ کدام است؟

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

۱۴- داده‌های نمودار ساقه و برگ زیر، اعداد طبیعی دو رقمی هستند. واریانس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم، کدام است؟

| ساقه | برگ | | | |
|------|-----|---|---|-----|
| ۱ | ۷ | ۹ | ۹ | ۹ |
| ۲ | ۰ | ۱ | ۱ | ۹ ۹ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۳ | |

(۱) ۱۶/۸

(۲) ۱۶/۶

(۳) ۱۶/۴

(۴) ۱۶/۲

۱۵- معادله‌ی $(x+1)(mx^2 - x - 2) = 0$ ، سه ریشه‌ی حقیقی متمایز دارد. اگر حاصلضرب ریشه‌های این معادله از مجموع ریشه‌های آن به

اندازه‌ی $\frac{4}{3}$ بیش‌تر باشد، آنگاه مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۶- اگر $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ و $\sin \theta = \frac{4}{5}$ ، آنگاه مقدار $\tan(\frac{\pi}{4} - \theta)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۷ (۴) -۷

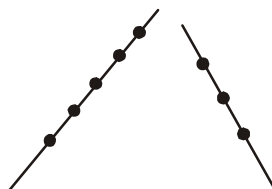
۱۷- چند مثلث می‌توان ساخت که رئوس آن از نقاط مشخص شده روی دو خط روبرو انتخاب شوند؟

(۱) ۴۵

(۲) ۵۶

(۳) ۵۵

(۴) ۴۶



۱۸- مجموعه‌ی $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ چند زیرمجموعه‌ی ۴ عضوی دارد به طوری که حروف c و b هم‌زمان با هم در آن‌ها عضو نیستند؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

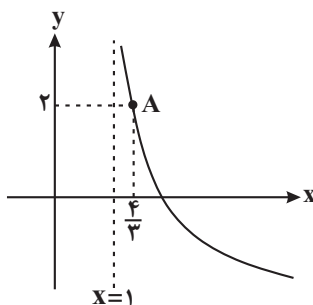
۱۹- اگر نمودار تابع $f(x) = 2 \log_b(x+a)$ به صورت زیر باشد، مقدار ab کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $-\frac{1}{3}$



۲۰- جملات دنبالهٔ $1/59, 1/599, 1/5999, \dots$ به عدد ثابت و گویای A بسیار نزدیک می‌شوند. ریشهٔ سوم عدد $(\frac{1}{A} - \frac{1}{A})$ کدام است؟

- ۱) $0/5$ ۲) $-0/5$ ۳) $1/5$ ۴) $-1/5$

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۲۱ تا ۳۴، ۳۸ تا ۴۲ / زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۵ تا ۱۰، ۱۲ تا ۱۴، ۱۳ تا ۱۵ و ۱۷ تا ۲۵
زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴۱، ۴۳، ۴۲ و ۲۶۳
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۲۱- چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «شیره‌ی پانکراس موجود در دوازدهه ... شیره‌ی معده ...»

الف- همانند - حاوی پروتئازهای غیرفعال است.

ب- برخلاف - دارای pH قلیایی است.

ج- همانند - ممکن است در محتویات استفراغ دیده شود.

د- برخلاف - موجب امولسیون شدن چربی‌های دوازدهه می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- هر بخش از معده‌ی گاو که ...

۱) در گوارش شیمیایی غذای اصلی جانور نقش دارد، فقط از مری به‌طور مستقیم غذا می‌گیرد.

۲) در گوارش شیمیایی مواد غذایی، غیر از غذای اصلی بیشترین سهم را دارد، به روده مستقیم غذا می‌دهد.

۳) به‌طور مستقیم از مری غذا می‌گیرد، دارای آنزیم‌های گوارش‌دهنده‌ی باکتری‌هاست.

۴) از نظر جذب مشابه روده‌ی ملخ عمل می‌کند، نمی‌تواند به‌طور مستقیم از مری غذا بگیرد.

۲۳- در مورد دستگاه تنفس پرندگان چند مورد صحیح است؟ ممکن نیست ...

الف- هوای کیسه‌های هوادار پیشین در هنگام دم از سطح تنفس عبور کند.

ب- هوای کیسه‌های هوادار پیشین در هنگام بازدم از سطوح تنفس عبور کند.

ج- هوای کیسه‌های هوادار پیشین از سطوح تنفس عبور کرده باشد.

د- در مرحله‌ی دم هوایی از کیسه‌های هوادار وارد سطوح تنفسی نشود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- در مرحله‌ای از کار قلب که $3/4$ ثانیه طول می‌کشد ... مرحله‌ای که در آن دریچه‌های قلبی باز هستند ...

۱) همانند - همواره شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف سلول‌های ماهیچه‌ی قلبی، کلسیم آزاد می‌کند.

۲) برخلاف - خون روشن وارد سرخرگ‌های ششی می‌شود.

۳) همانند - انقباض ایزوتونیک سلول‌های ماهیچه‌ای دریچه‌های قلبی و سینی‌شکل موجب باز شدن این دریچه‌ها می‌شوند.

۴) برخلاف - بافت میوکارد بطن‌ها در حال سیستول است.

۲۵- کدام عبارت برای تکمیل جمله‌ی زیر نامناسب است؟

«در هر مهره‌داری که خون تیره پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود، قطعاً ...»

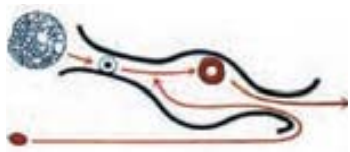
۱) دستگاه تنفس در دفع مواد زاید نقش دارد.

۲) بافت سنگفرشی تک‌لایه‌ای یافت می‌شود.

۳) سلول‌های قلب توسط خون غنی از اکسیژن تغذیه می‌شوند.

۴) هنگام سیستول، یک دریچه‌ی قلبی بسته می‌شود.

۳۲- در جانورانی که به روش مقابل از جنین نگه‌داری می‌کنند، ...



- (۱) لقاح می‌تواند داخلی یا خارجی باشد.
- (۲) جنین برای رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می‌نماید.
- (۳) در اثر جدایی قاره‌ها می‌توانند از هم جدا شده باشند.
- (۴) برخلاف پلاتی‌پوس که جانوری تخم‌گذار است، دارای چهار اندام حرکتی است.

۳۳- کدام موارد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در چرخه‌ی تولیدمثل زنان، ...»

- الف- افزایش استروژن برای رسیدن به حداکثر غلظت خود در پی افزایش هورمون LH انجام می‌گیرد.
- ب- افزایش هورمون لوتهینی‌کننده می‌تواند در پی افزایش و یا کاهش هورمون استروژن انجام می‌گیرد.
- ج- افزایش پروژسترون می‌تواند همزمان با کاهش استروژن انجام گیرد.
- د- حداکثر هورمون‌های جنسی لوتهینی‌کننده و استروژن در اواخر مرحله‌ی فولیکولی مشاهده می‌شود.

(۱) ب- ج (۲) ج- د (۳) الف- ج (۴) الف- د

۳۴- در انسان، تارهای عصبی دستگاه عصبی ... ممکن نیست ...

- (۱) پیکری - موجب حرکات غیرارادی شوند.
- (۲) خودمختار - به مغز و نخاع پیام برسانند.
- (۳) مرکزی - دارای عایق لیپیدی باشند.
- (۴) محیطی - دورکننده‌ی پیام از جسم سلولی باشند.

۳۵- در مغز انسان سالم، محلی که ... قرار دارد.

- (۱) اعمال تنفس را تنظیم می‌کند، بالاتر از محل دارای کرینه
- (۲) اطلاعات حسی تقویت می‌شود- پایین‌تر از اپی‌فیز
- (۳) تنظیم اصلی دمای بدن را بر عهده دارد- پایین‌تر از بطن چهارم
- (۴) درخت زندگی در آن قرار دارد- پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه

۳۶- کدام گزیننه، جمله‌ی زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی از چشم انسان که در ... نقش دارد ...»

- (۱) بروز رنگ چشم - در تماس با ماهیچه‌ی صاف قرار دارد.
- (۲) تبدیل اثر نور به پیام عصبی - بر روی قسمتی از خود فاقد توانایی تشکیل تصویر است.
- (۳) آستیگماتیسم - می‌تواند هم با زلالیه و هم با زجاجیه در تماس باشد.
- (۴) خارج مشیمیه در محافظت از چشم - می‌تواند محل اتصال ماهیچه اسکلتی باشد.

۳۷- هورمون مترشحه از غدد درون‌ریزی که بیش‌ترین تعداد را در ناحیه‌ی گردن دارند ...

- (۱) هم بر روی عملکرد سلول‌های پوششی مکعبی و هم استوانه‌ای اثر دارد.
- (۲) برخلاف سلول‌های پوششی مکعبی، بر روی سلول‌های استوانه‌ای فاقد اثر است.
- (۳) برخلاف سلول‌های پوششی استوانه‌ای، بر روی مکعبی فاقد اثر است.
- (۴) اثر مستقیمی بر روی عملکرد سلول‌های پوششی مکعبی و استوانه‌ای ندارد.

۳۸- کدام عبارت، درباره‌ی کلیه‌های انسان صحیح است؟

- (۱) هر بخش از نفرون که NaCl را در خلاف جهت شیب غلظت باز جذب می‌کند، نسبت به آب نفوذناپذیر است.
- (۲) همه‌ی سلول‌های یک نفرون که یون‌های هیدروژن را به بیرون از خون ترشح می‌کنند، از نظر شکل و اندازه مشابه‌اند.
- (۳) اوره همواره از طریق آخرین بخش یک نفرون به مایع بین‌سلولی برگشت داده می‌شود.
- (۴) انشعابات سرخرگ کلیه به ستون‌های کلیه وارد و سرانجام در بخش قشری کلیه نخستین شبکه‌های مویرگی را می‌سازند.

۳۹- کدام عبارت جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«لنفوسیت‌هایی که در محل ساخت اریتروسیت‌ها بالغ می‌شوند،»

- (۱) توانایی عبور از خون به مایع بین بافتی را دارند.
- (۲) با ترشح پروتئینی، غشای سلول آلوده به ویروس را سوراخ می‌کنند.
- (۳) با تولید سلول‌های ترشح‌کننده‌ی پادتن، توانایی ذره‌خواری نوتروفیل‌ها را افزایش می‌دهند.
- (۴) با تولید سلول‌های ترشح‌کننده‌ی پادتن، در آلرژی نقش دارند.

۴۰- چند مورد از موارد زیر عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «پادتن‌ها»

- الف- از سلول‌هایی ترشح می‌شوند که بر سطح آن‌ها گیرنده وجود ندارد.
- ب- ی موجود در لنف، فقط به وسیله‌ی پلاسموسیت‌های موجود در خون تولید شده‌اند.
- ج- همانند بعضی از پروتئین‌ها، از چند رشته‌ی پلی‌پپتیدی ساخته شده‌اند.
- د- محلول در خون بوده و همانند پروتئین‌های مکمل هنگام ورود به خون فعال نیستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: کل کتاب

۴۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت با اندازه‌های مساوی بر یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر $\frac{1}{3}$ یکی از بارها را برداشته و به

دیگری اضافه کنیم و فاصله‌ی بین دو بار را $\frac{1}{3}$ حالت اول کنیم، نیروی بین دو بار چند برابر F می‌شود؟

(۱) $\frac{8}{9}$ (۲) ۱ (۳) ۹ (۴) ۸

۴۲- بردار میدان الکتریکی ناشی از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -6\mu\text{C}$ در نقطه‌ای به مختصات $\left(\frac{2\text{m}}{3}, 0 \right)$ در SI به صورت

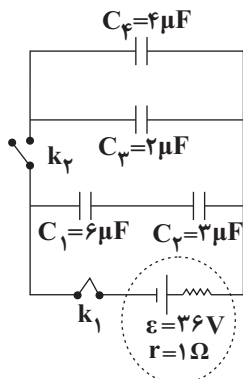
$\vec{E} = 270\vec{i} - 270\sqrt{3}\vec{j}$ می‌باشد. بردار مکان بار q در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $7\vec{i} - 5\sqrt{3}\vec{j}$ (۲) $3\vec{i} - 5\sqrt{3}\vec{j}$ (۳) $7\vec{i} + 5\sqrt{3}\vec{j}$ (۴) $3\vec{i} - 3\sqrt{3}\vec{j}$

۴۳- بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات یک خازن تخت با صفحات مربعی شکل به ضلع 2cm برابر با $2500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر

مقدار ضریب گذردهی الکتریکی خلأ در SI برابر 9×10^{-12} باشد، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند کولن است؟ (فضای بین صفحات خازن خلأ است.)

(۱) 9×10^{-10} (۲) $1/2 \times 10^{-11}$ (۳) 6×10^{-12} (۴) 9×10^{-12}



۴۴- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز است. سپس ابتدا کلید k_1 را باز می‌کنیم و پس از آن کلید k_2 را می‌بندیم. در این صورت بار خازن C_1 میکروکولن می‌یابد. (خازن‌های C_3 و C_4 در ابتدا خالی هستند).

(۱) ۵۴، افزایش

(۲) ۵۴، کاهش

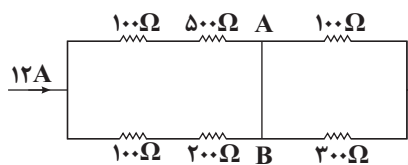
(۳) ۳۶، افزایش

(۴) ۳۶، کاهش

۴۵- در دمای ثابت، یک سیم فلزی با مقاومت R را آن قدر می‌کشیم که بدون تغییر حجم، طول آن ۲۰ درصد افزایش یابد. سپس سیم را از وسط نصف می‌کنیم و دو تکه را به یکدیگر می‌تابانیم. مقاومت سیم در این حالت چند برابر R است؟

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{36}{25}$ (۳) $\frac{24}{25}$ (۴) $\frac{9}{25}$

۴۶- در مدار شکل مقابل، جریان عبوری از سیم بدون مقاومت AB چند آمپر است؟



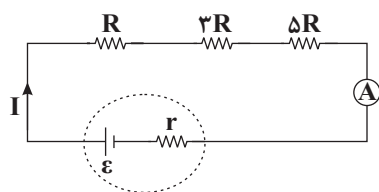
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۳

(۴) ۶

۴۷- در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی بزرگ‌ترین مقاومت خارجی برابر با $80W$ باشد و آمپرسنج ایده‌آل $4A$ را نشان دهد،



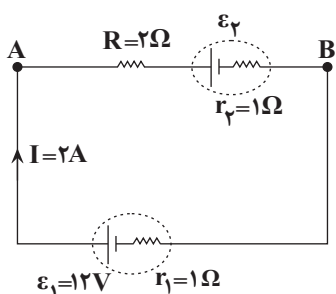
مقاومت معادل مدار برابر چند اهم است؟

(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۹

(۴) ۱۰



۴۸- در مدار شکل مقابل $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

(۱) -۲

(۲) -۴

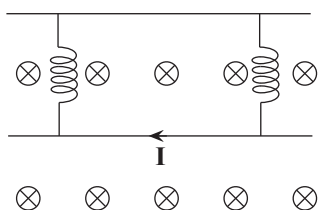
(۳) -۸

(۴) -۱۰

۴۹- میله‌ای به جرم $10g$ و طول $20cm$ از دو فنر آویزان است. در این وضعیت هر یک از فنرها $4cm$ افزایش طول پیدا می‌کنند. وقتی

جریان $20A$ را در معرض میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو مطابق شکل از میله عبور دهیم، فنرها $2cm$ بیش‌تر افزایش طول

پیدا می‌کنند. بزرگی میدان مغناطیسی \vec{B} چند میلی‌تسلا است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و جرم فنر ناچیز است).



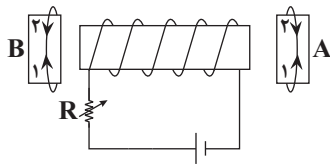
(۱) $12/5$

(۲) 125

(۳) $62/5$

(۴) $6/25$

۵۰- در شکل زیر، مقاومت R را به تدریج افزایش می‌دهیم. در هنگام افزایش مقاومت الکتریکی، جریان‌های القایی در حلقه‌های A



و B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت نشان داده خواهند شد؟

(۱) و (۲) (۲)

(۱) و (۲) (۲)

(۲) و (۱) (۳)

(۱) و (۱) (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۴۶ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۱۵۹

۵۱- جسمی در مقابل آینه تختی قرار دارد و فاصله جسم تا تصویرش ۱۶ سانتی‌متر می‌باشد. اگر آینه تخت را برداشته و یک آینه

محدب در محل آینه تخت قرار دهیم، تصویر جسم نسبت به حالت قبل ۲ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. شعاع انحنای آینه چند

سانتی‌متر است؟

۹ (۴)

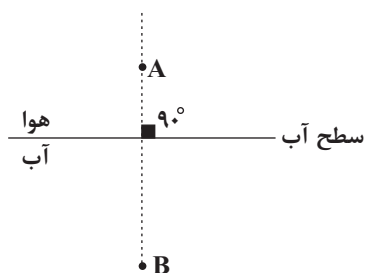
۴۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۵۲- در شکل زیر ناظر A در هوا با ضریب شکست ۱ و ناظر B در آب با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ قرار دارد. اگر ناظر A ، ناظر B را در

فاصله h از خود و ناظر B ، ناظر A را در فاصله h' از خود ببیند، حاصل $\frac{h'}{h}$ کدام است؟



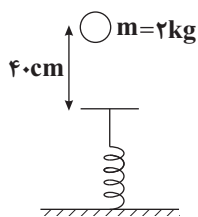
$\frac{16}{9}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{9}{16}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)

۵۳- جسمی به جرم 2kg از ارتفاع 40 سانتی‌متری بالای یک فنر با جرم ناچیز رها می‌شود. اگر فنر حداکثر 10cm فشرده شود،



ضریب سختی فنر چند $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود.)

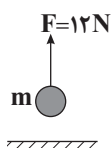
۲۲۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۴)

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی تحت اثر نیروی $F = 12\text{N}$ قرار گرفته و از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر کار نیروی F در ثانیه



سوم حرکت برابر با 150 ژول باشد، جرم جسم چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۴۸۰ (۲)

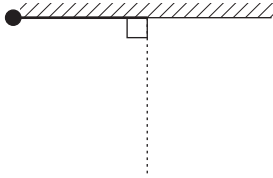
۲۰۰ (۱)

۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۵۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم را به یک نخ سبک به طول ۳۰cm آویزان می‌کنیم و آن را از راستای افق رها می‌کنیم. اگر مسافتی که گلوله از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که سرعت آن برای اولین بار صفر می‌شود طی می‌کند برابر با

$$20\pi \text{ سانتی‌متر باشد، اندازه کار نیروی اصطکاک طی این مدت چند ژول است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0/3\sqrt{3} \quad (3)$$

$$2 - \sqrt{3} \quad (4)$$

۵۶- یک قطعه فلز توپُر به جرم ۳۶۰ گرم را یکبار به آرامی درون ظرفی پُر از روغن و بار دیگر به آرامی داخل ظرفی پر از آب می‌اندازیم. اگر جرم آبی که از ظرف دوم بیرون می‌ریزد، ۱۶ گرم بیشتر از جرم روغنی باشد که از ظرف اول بیرون می‌ریزد،

$$\text{چگالی فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ } (\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

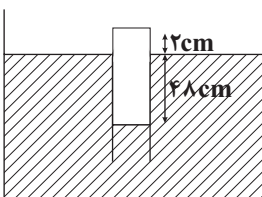
$$9000 \quad (4)$$

$$7500 \quad (3)$$

$$6000 \quad (2)$$

$$4500 \quad (1)$$

۵۷- لوله‌ای به طول ۸۰cm را مطابق شکل به‌طور وارونه در ظرف جیوه فرو می‌بریم. با توجه به شکل زیر و با صرف نظر از اثر موئینگی، فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ (هوا را گاز کامل در نظر بگیرید و دما ثابت است.)



$$76 \quad (1)$$

$$78 \quad (2)$$

$$80 \quad (3)$$

$$82 \quad (4)$$

۵۸- اگر به ۱۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس، ۱۶۸۰ ژول گرما دهیم، چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

فشار هوا یک اتمسفر است.)

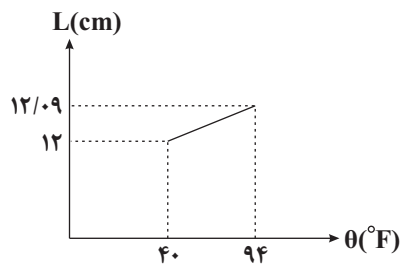
(۲) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

(۱) کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

۵۹- نمودار تغییرات طول یک میله فلزی نازک بر حسب دما مطابق شکل زیر است. ضریب انبساط حجمی این فلز در SI کدام است؟



$$\frac{1}{24} \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$2/5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{72} \times 10^{-2} \quad (3)$$

$$7/5 \times 10^{-4} \quad (4)$$

۶۰- درون یک ظرف مکعب شکل، مقداری گاز کامل وجود دارد. اگر با ثابت ماندن دما ابعاد ظرف را K برابر کنیم، نیرویی که از طرف گاز به هر وجه مکعب وارد می شود، چند برابر می گردد؟

$$K \quad (۴) \quad \frac{1}{K^2} \quad (۳) \quad K^3 \quad (۲) \quad \frac{1}{K} \quad (۱)$$

شیمی ۲: صفحه های ۲۰ تا ۲۸، ۳۲ تا ۴۵، ۶۸، ۶۹ و ۹۳ تا ۱۰۸ / شیمی ۳: صفحه های ۶ تا ۱۱، ۱۸ تا ۲۸، ۳۲ تا ۳۴ و ۳۹ تا ۶۳
شیمی پیش دانشگاهی: صفحه های ۱ تا ۱۲، ۲۳ و ۲۴

۶۱- اگر برای عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی، مجموع اعداد کوانتومی اسپینی الکترون های موجود در لایه سوم برابر ۲ باشد، چند مورد از عبارات زیر نا درست هستند؟

- آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن فقط می تواند به صورت $3d^6 4s^2$ باشد.
- اختلاف عدد اتمی آن با عنصر Y ۳۵ برابر ۱۰ است.
- مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی الکترون های با عدد کوانتومی $l=2$ نمی تواند ۲- باشد.
- تعداد الکترون های موجود در بیرونی ترین زیر لایه آن و بیرونی ترین زیر لایه اتم X ۳۲ برابر است.

$$۱ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

۶۲- در عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، عنصر دارای الکترون جفت نشده هستند که عنصر فقط یک الکترون جفت نشده دارند و عنصر دارای دو الکترون جفت نشده می باشند.

- (۱) چهارده - چهار - سه
(۲) پانزده - پنج - سه
(۳) چهارده - چهار - چهار
(۴) پانزده - پنج - چهار

۶۳- برای ترکیبی با فرمول C_4H_8 ، چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

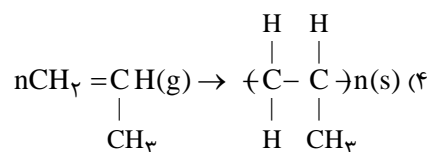
$$۳ \quad (۱) \quad ۴ \quad (۲) \quad ۵ \quad (۳) \quad ۶ \quad (۴)$$

۶۴- کدام یک از واکنش های زیر به شکلی که نوشته شده است، انجام نمی شود؟

(۱) $۲ - دی برمواتان \rightarrow برم مایع + اتن$

(۲) وینیل کلرید \rightarrow گاز کلر + اتین

(۳) برمواتان \rightarrow هیدروژن برمید + اتن



۶۵- در واکنش ۸ تن Fe_2O_3 با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی کربن، مقدار آهن تولید شده برابر $3/36$ تن است. بازده درصدی

واکنش کدام است؟ ($Fe = 56, O = 16: g.mol^{-1}$)

$$۷۵ \quad (۴) \quad ۸۵ \quad (۳) \quad ۱۵ \quad (۲) \quad ۳۷/۵ \quad (۱)$$

شیمی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۲۸، ۴۸ تا ۵۵، ۵۷ تا ۶۰ و ۷۲ تا ۹۲ / شیمی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۵، ۱۰ تا ۱۴، ۱۸ تا ۲۲، ۲۴ تا ۲۸، ۷۳ تا ۸۳ و ۸۵ تا ۹۴
شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۷۱- جرم اتم X دو برابر جرم اتمی کربن - ۱۲ و جرم اتم Y، ۱/۵ برابر جرم اتمی X است. تفاوت جرم اتمی کربن - ۱۲ و اتم Y

تقریباً چند گرم است؟ ($1 \text{amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{g}$)

$$(1) \quad 39/84 \times 10^{-24} \quad (2) \quad 19/92 \times 10^{-24} \quad (3) \quad 59/76 \times 10^{-24} \quad (4) \quad 16/6 \times 10^{-24}$$

۷۲- کدام مطلب، توصیف نادرستی درباره طیف نشری خطی هیدروژن است؟

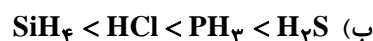
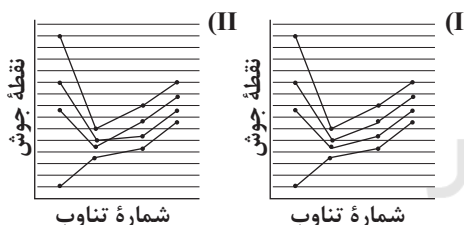
- (۱) خطوط رنگی آن در ناحیه دارای انرژی کمتر، فاصله بیشتری از هم دارند.
- (۲) هر چه طول موج خطوط کوتاه‌تر باشد، پس از عبور از منشور به میزان بیشتری منحرف می‌شوند.
- (۳) اگر انرژی‌ای معادل انرژی خط سبز به یک الکترون هیدروژن که در تراز دوم قرار دارد، داده شود به دو تراز بالاتر منتقل می‌شود.
- (۴) آنگستروم، پس از توجیه طیف نشری خطی هیدروژن توسط بور، موفق به اندازه‌گیری دقیق طول موج هر خط شد.

۷۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) یون هیدرید (H^-) برخلاف یون هیدروژن (H^+) کمتر متداول است.
- (۲) نسبت تعداد آنیون‌ها به کاتیون‌ها در سدیم نیتريد با نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در سدیم‌یدید یکسان است.
- (۳) در ترکیب یونی XPO_4 کاتیون ترکیب به صورت X^+ است.
- (۴) فرمول CuMnO_4 می‌تواند مربوط به دو ترکیب یونی مختلف باشد.

۷۴- کدام نمودار روند تغییرات نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه‌های چهاردهم تا هفدهم جدول را به درستی

نشان می‌دهد و براساس آن کدام مقایسه برای نقطه جوش ترکیب‌ها درست است؟



(۱) نمودار (II) و مقایسه «آ»

(۳) نمودار (I) و مقایسه «ت»

(۲) نمودار (II) و مقایسه «پ»

(۴) نمودار (I) و مقایسه «ب»

۷۵- محلول پتاسیم کرومات را به محلول سرب (II) نیترات اضافه می‌کنیم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یکی از فراورده‌ها در آب نامحلول است.
- (۲) نمونه‌ای از واکنش جانشینی دوگانه است.
- (۳) رنگ محلول واکنش‌دهنده‌ها یکسان نیست.
- (۴) مجموع ضرایب مواد محلول در آب برابر ۵ می‌باشد.

۷۶- گروه عاملی مشترک در ویتامین C و ویتامین A، گروه عاملی می‌باشد. ویتامین C ویتامین A در آب حل شده و

با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد و مصرف بیش از اندازه ویتامین برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند.

(۱) الکی - برخلاف - C

(۲) استری - همانند - A

(۳) الکی - برخلاف - A

(۴) استری - برخلاف - C

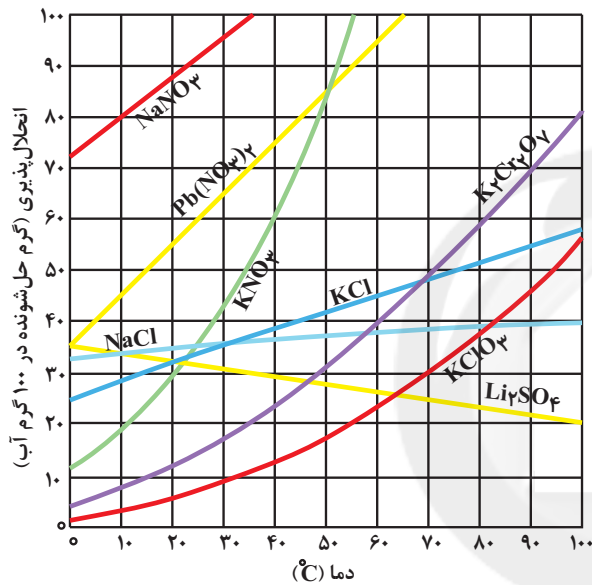
۷۷- ۴۸ گرم محلول سدیم هیدروکسید با ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۵/۰ مولار فریک کلرید واکنش داده و هر دو واکنش دهنده به طور کامل

مصرف می شوند. درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول اولیه آن چقدر است؟ ($O = ۱۶, H = ۱, Na = ۲۳: g.mol^{-1}$)

۸۱/۳ (۱) ۲۵ (۲) ۸۳ (۳) ۲/۵ (۴)

۷۸- کدام گزینه در مورد شیر منیزی نادرست است؟

- (۱) یکی از راههای کاهش غلظت اسید معده استفاده از این ضد اسید است.
- (۲) این ماده متداول ترین ضد اسید است که منیزیم هیدروکسید سازنده اصلی آن است.
- (۳) در معادله واکنش ماده اصلی سازنده شیر منیزی با اسید معده، فرآورده‌ها در یک فاز قرار دارند.
- (۴) این ضد اسید به صورت محلول با هیدروکلریک اسید واکنش داده و یک نمک محلول در آب تولید می کند.



۷۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر ۵۴۰ گرم محلول سیر شده

سرب (II) نیترات را از دمای ۴۵ درجه به ۱۵ درجه سلسیوس برسانیم، گرم رسوب برجای می ماند و غلظت مولال محلول تقریباً واحد می شود.

($Pb = ۲۰۷, N = ۱۴, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۰ - ۰/۹۱ - زیاد
- (۲) ۹۰ - ۰/۹۱ - کم
- (۳) ۶۰ - ۰/۶۰ - کم
- (۴) ۹۰ - ۰/۶۰ - کم

۸۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) واکنشی با ثابت تعادل بزرگ، در جهت رفت با سرعت زیاد پیشرفت می کند.
- (ب) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در ظرف سرباز هیچ گاه به تعادل نمی رسد و فقط در جهت رفت (تجزیه کلسیم کربنات) انجام می شود.
- (پ) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای معمولی با وجود K (ثابت تعادل) بزرگ انجام نمی شود، زیرا سرعت واکنش در این دما ناچیز است.

(ت) در واکنش هایی با K بسیار بزرگ تمام واکنش دهنده‌ها تقریباً به طور کامل مصرف می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱۷ اسفندماه ۹۷

| | | |
|---------------|----------------|-------------------|
| | | ریاضی |
| ۵۳- گزینه «۴» | ۲۷- گزینه «۲» | ۱- گزینه «۴» |
| ۵۴- گزینه «۴» | ۲۸- گزینه «۳» | ۲- گزینه «۴» |
| ۵۵- گزینه «۳» | ۲۹- گزینه «۱» | ۳- گزینه «۲» |
| ۵۶- گزینه «۱» | ۳۰- گزینه «۱» | ۴- گزینه «۳» |
| ۵۷- گزینه «۳» | ۳۱- گزینه «۲» | ۵- گزینه «۴» |
| ۵۸- گزینه «۳» | ۳۲- گزینه «۳» | ۶- گزینه «۱» |
| ۵۹- گزینه «۴» | ۳۳- گزینه «۱» | ۷- گزینه «۴» |
| ۶۰- گزینه «۱» | ۳۴- گزینه «۲» | ۸- گزینه «۴» |
| شیمی ۳ | ۳۵- گزینه «۴» | ۹- گزینه «۳» |
| ۶۱- گزینه «۲» | ۳۶- گزینه «۲» | ۱۰- گزینه «۴» |
| ۶۲- گزینه «۴» | ۳۷- گزینه «۱» | ۱۱- گزینه «۲» |
| ۶۳- گزینه «۳» | ۳۸- گزینه «۴» | ۱۲- گزینه «۴» |
| ۶۴- گزینه «۲» | ۳۹- گزینه «۲» | ۱۳- گزینه «۴» |
| ۶۵- گزینه «۴» | ۴۰- گزینه «۴» | ۱۴- گزینه «۱» |
| ۶۶- گزینه «۳» | فیزیک ۳ | ۱۵- گزینه «۲» |
| ۶۷- گزینه «۱» | ۴۱- گزینه «۴» | ۱۶- گزینه «۴» |
| ۶۸- گزینه «۱» | ۴۲- گزینه «۱» | ۱۷- گزینه «۱» |
| ۶۹- گزینه «۲» | ۴۳- گزینه «۴» | ۱۸- گزینه «۳» |
| ۷۰- گزینه «۲» | ۴۴- گزینه «۲» | ۱۹- گزینه «۴» |
| شیمی ۲ | ۴۵- گزینه «۴» | ۲۰- گزینه «۱» |
| ۷۱- گزینه «۱» | ۴۶- گزینه «۲» | زیست‌شناسی |
| ۷۲- گزینه «۴» | ۴۷- گزینه «۳» | ۲۱- گزینه «۲» |
| ۷۳- گزینه «۴» | ۴۸- گزینه «۴» | ۲۲- گزینه «۲» |
| ۷۴- گزینه «۲» | ۴۹- گزینه «۲» | ۲۳- گزینه «۳» |
| ۷۵- گزینه «۴» | ۵۰- گزینه «۴» | ۲۴- گزینه «۴» |
| ۷۶- گزینه «۱» | فیزیک ۲ | ۲۵- گزینه «۴» |
| ۷۷- گزینه «۲» | ۵۱- گزینه «۳» | ۲۶- گزینه «۲» |
| ۷۸- گزینه «۴» | ۵۲- گزینه «۲» | |
| ۷۹- گزینه «۲» | | |
| ۸۰- گزینه «۴» | | |

فارغ التحصیلان گرامی برای دریافت دفترچه حاوی پاسخ تشریحی به آدرس زیر مراجعه فرمایید

ابتدا به سایت کانون فرهنگی آموزش با آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید.

۱- در صفحه اصلی سایت کانون تب مقطع شما را انتخاب نمایید.

۲- از تب مقطع شما فارغ التحصیل تجربی را انتخاب نمایید.

۳- در صفحه باز شده مستطیل آبی رنگ سمت چپ (دریافت فایل پاسخ آزمون غیر حضوری...) را انتخاب نمایید.

در نهایت می‌توانید فایل پی‌دی‌اف حاوی پاسخ تشریحی آزمون را دانلود بفرمایید.





پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۱۷ اسیغند ماہ ۹۷

سایت کنکور

Konkur.in

گروه تولید

| | |
|--|----------------------------|
| زهرالسادات غیائی | مدیر گروه |
| آرین فلاح اسدی | مسئول دفتر چہ آزمون |
| مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری | مستند سازی و مطابقت مصوبات |
| سوران نعیمی | ناظر چاپ |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



ریاضی

گزینه ۴

(سید حمیدرضا میرمطوری)

معادله محور X ها، $y = 0$ است. پس برای آن که نمودار تابع بین دو خط $y = 1$ و $y = 0$ قرار بگیرد، باید $0 < f(x) < 1$ پس:

$$0 < \frac{1-x}{1+x} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < \frac{1-x}{1+x} \Rightarrow -1 < x < 1 & (1) \\ \frac{1-x}{1+x} < 1 \Rightarrow \frac{1-x}{1+x} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{-2x}{1+x} < 0 & (2) \\ \Rightarrow (x < -1) \cup (x > 0) & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} 0 < x < 1 \Rightarrow \max(b-a) = 1 - 0 = 1$$

گزینه ۴

(مهمید علیزاده)

$$\begin{aligned} \log_{\sqrt{2}}(x+1) + 2 \log_{\sqrt{2}} \sqrt{2x-1} &= 1 \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}(x+1) + \log_{\sqrt{2}}(\sqrt{2x-1})^2 = 1 \\ \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}(x+1)(2x-1) &= 1 \Rightarrow (x+1)(2x-1) = 2 \\ \Rightarrow 2x^2 + x - 1 &= 2 \Rightarrow 2x^2 + x - 3 = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 1 & \text{ق ق} \\ x = -\frac{3}{2} & \text{غ ق} \end{cases} \\ \Rightarrow \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{(x+1)}{1} &= \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{2}{1} = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 2 = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 2^{-3} = \frac{1}{-3} \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 2 = -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

گزینه ۲

(علی اکبر بیغری)

معادله‌ی تقاطع این تابع را با محور X ها به دست می آوریم:

$$\begin{cases} y = -2x^2 + ax + b \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow -2x^2 + ax + b = 0 \quad (1)$$

برای آن که نمودار تابع در نقطه‌ی $x = 2$ بر محور X ها مماس باشد، باید معادله‌ی (۱) دارای ریشه‌ی مضاعف $x = 2$ باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} -2(2)^2 + a(2) + b = 0 \\ x' = x'' = -\frac{a}{-4} = \frac{a}{4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 8 \\ a = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = -8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = -2x^2 + 8x - 8 \xrightarrow{x=0} A(0, -8)$$

گزینه ۳

(مهمد ابراهیم گیتی زاده)

$$\triangle CDE : EC = ED, \hat{C} = \hat{D} \Rightarrow \text{زاویه‌ی خارجی} : \hat{BED} = 2\hat{C}$$

$$\triangle BDE : ED = DB \Rightarrow \hat{BED} = \hat{EBD} = 2\hat{C}$$

در مثلث BCD داریم:

$$\hat{ADB} = \hat{EBD} + \hat{C} = 3\hat{C}$$

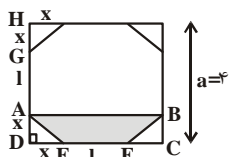
در مثلث قائم الزاویه‌ی ABD داریم:

$$\hat{ADB} = 90^\circ - \hat{ABD} = 90^\circ - 24^\circ = 66^\circ \Rightarrow 3\hat{C} = 66^\circ \Rightarrow \hat{C} = 22^\circ$$

(مسن ربیعی)

گزینه ۵

$$\begin{aligned} a = DH = AG + GH + AD \\ = 1 + x + x \Rightarrow a = 1 + 2x \\ \Delta ADE \Rightarrow AE^2 = AD^2 + DE^2 \\ \Rightarrow 1^2 = x^2 + x^2 \Rightarrow 1 = x\sqrt{2} \end{aligned}$$



$$\begin{cases} 4 = 1 + 2x \\ 1 = x\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow 4 = x\sqrt{2} + 2x = x(\sqrt{2} + 2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{4}{2 + \sqrt{2}} = 2(2 - \sqrt{2}) = 4 - 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 1 = x\sqrt{2} = (4 - 2\sqrt{2})\sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 4$$

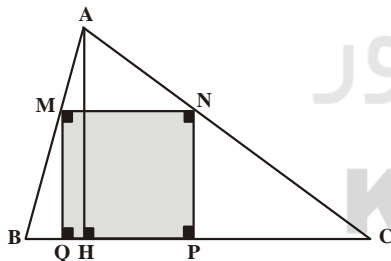
ناحیه‌ی سایه‌خورده، ذوزنقه‌ی ABFE است که مساحت آن برابر است با:

$$\begin{aligned} S(ABFE) &= \frac{(a+1)x}{2} = \frac{(4 + 4\sqrt{2} - 4)(4 - 2\sqrt{2})}{2} \\ &= 2\sqrt{2}(4 - 2\sqrt{2}) = 8\sqrt{2} - 8 = 8(\sqrt{2} - 1) \end{aligned}$$

(مسین فابیو)

گزینه ۱

در مثلث ABC، ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، مطابق شکل، داریم:



$$\begin{aligned} MN \parallel BC &\Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \\ \Rightarrow \frac{1}{3} &= \frac{MN}{BC} \Rightarrow MN = \frac{BC}{3} \\ MQ \parallel AH &\Rightarrow \frac{BM}{BA} = \frac{MQ}{AH} \\ \Rightarrow \frac{2}{3} &= \frac{MQ}{AH} \Rightarrow MQ = \frac{2AH}{3} \end{aligned}$$

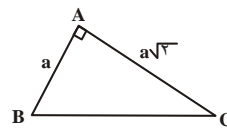
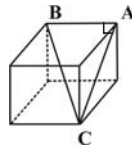
$$\frac{S(MNPQ)}{S(ABC)} = \frac{MN \times MQ}{\frac{1}{2} AH \times BC} = \frac{\frac{BC}{3} \times \frac{2AH}{3}}{\frac{1}{2} AH \times BC} = \frac{4}{9}$$



-۷ گزینه ۴»

(مسئله هایلو)

طول هر یال مکعب را a در نظر می‌گیریم. مطابق شکل مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه است. همچنین چون AC قطر وجه مکعب است، پس طول آن برابر است با $AC = a\sqrt{2}$.



$$\begin{cases} S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} (a)(a\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2} a^2 \\ \text{مساحت کل مکعب} = 6a^2 \end{cases}$$

بنابراین نسبت مساحت کل مکعب به مساحت مثلث ABC برابر است با

$$\frac{6a^2}{\frac{\sqrt{2}}{2} a^2} = 6\sqrt{2}$$

-۸ گزینه ۴»

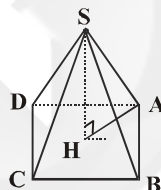
(مهررادر ملونری)

مطابق شکل، در مثلث قائم‌الزاویه SAH می‌توان نوشت:

$$SH = \sqrt{SA^2 - HA^2} \quad (*)$$

طبق فرض، وجه‌های جانبی مثلث متساوی‌الاضلاع هستند، پس $SA = AB = 3\sqrt{2}$ ، از طرفی طول HA نصف طول قطر مربع قاعده است، یعنی

$$HA = \frac{1}{2}(\sqrt{2}AB) = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 3\sqrt{2} = 3$$



$$\xrightarrow{(*)} SH = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - 3^2} = \sqrt{18 - 9} = 3$$

$$V = \frac{1}{3} S(ABCD) \times SH = \frac{1}{3} (3\sqrt{2})^2 (3) = 18$$

-۹ گزینه ۳»

(آرش ریمی)

$+40^\circ$ زاویه‌ی قدیم = زاویه‌ی جدید
از طرفی می‌دانیم که اگر تعداد کل داده‌ها برابر N باشد، زاویه‌ی متناظر به دسته‌ی i ام در نمودار دایره‌ای برابر است با $\alpha_i = \frac{f_i}{N} \times 360^\circ$. حال اگر تعداد داده‌هایی را که به دسته‌ی چهارم اضافه شده است، برابر x در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} \frac{6+x}{24+12} \times 360^\circ &= \left(\frac{6}{24} \times 360^\circ\right) + 40^\circ \\ \Rightarrow 60 + 10x &= 90 + 40 \Rightarrow 10x = 70 \Rightarrow x = 7 \end{aligned}$$

-۱۰ گزینه ۴»

(سید حمیدرضا میرمطوری)

$\bar{x} = 8$ ، $\sigma_x^2 = 4$ انحراف معیار $\Rightarrow \sigma_x^2 = 16$ واریانس می‌دانیم اگر به یک سری داده‌ی آماری عدد ثابت k را بیفزاییم، انحراف معیار تغییری نمی‌کند ولی عدد k به میانگین آن‌ها افزوده می‌شود:

$$CV = \frac{\sigma_{x+y}}{\bar{x}+y} = \frac{\sigma_x}{\bar{x}+y} = \frac{4}{8+y} = 0/4$$

-۱۱ گزینه ۲»

(آرش ریمی)

ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 - 4x + 1 = 0$ را x_1 و x_2 و ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + ax + b = 0$ را x'_1 و x'_2 می‌نامیم، داریم:

$$3x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)(3x-1) = 0 \Rightarrow x_1 = 1$$

$$\Rightarrow x'_1 = 2(1) + 3 = 5, x_2 = \frac{1}{3} \Rightarrow x'_2 = 2\left(\frac{1}{3}\right) + 3 = \frac{11}{3}$$

یعنی معادله‌ی $3x^2 + ax + b = 0$ باید با معادله‌ی $(x-5)(x-\frac{11}{3}) = 0$

هم‌ارز باشد، پس:

$$(x-5)(x-\frac{11}{3}) = 0 \xrightarrow{\times 3} (x-5)(3x-11) = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 26x + 55 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -26 \\ b = 55 \end{cases} \Rightarrow a + b = 29$$

(مسئله هایلو)

-۱۲ گزینه ۴»

دنباله‌ی $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ را به صورت $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ در نظر می‌گیریم، طبق فرض سؤال:

$$\begin{cases} a_2 - a_1 = 3 \\ a_3 - a_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_2 - a_1 = 3 \\ a_3 - a_1 = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1(q-1) = 3 \quad (*) \\ a_1q(q-1) = 9 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**)} 3q = 9 \Rightarrow q = 3 \xrightarrow{(*)} a_1 = 3$$

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \Rightarrow S_8 = \frac{3(1-3^8)}{1-3} = 765$$

(مسئله بسطام)

-۱۳ گزینه ۴»

$$\sin\left(x + \frac{3\pi}{4}\right) = \sin x \cos \frac{3\pi}{4} + \cos x \sin \frac{3\pi}{4}$$

$$= (\sin x)\left(\frac{-1}{\sqrt{2}}\right) + (\cos x)\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{-\sin x}{\sqrt{2}} + \frac{\cos x}{\sqrt{2}} \quad (1)$$

(توجه کنید که: $\cos \frac{3\pi}{4} = \cos(\pi - \frac{\pi}{4}) = -\cos \frac{\pi}{4} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$ و

$$\left(\sin \frac{3\pi}{4} = \sin(\pi - \frac{\pi}{4}) = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{4} + x\right) = \cos\left(\pi + \left(\frac{\pi}{4} + x\right)\right)$$

$$= -\cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = \sin x \quad (2)$$

(توجه کنید که: $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$ و $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = -\sin \beta$)

$$\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{3\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{4} + x\right)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} -\sin x + \cos x = \sin x$$

$$\Rightarrow 2 \sin x = \cos x \Rightarrow 2 \tan x = 1 \Rightarrow \tan x = \frac{1}{2}$$



هم چنین:

$$\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} \xrightarrow{\tan x = \frac{1}{2}} \sin 2x = \frac{1}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{5}$$

(عسین فایلو)

۱۴- گزینه «۱»

داده‌ها را از کوچک به بزرگ می‌نویسیم:

$$17, 19, 19, 19, 20, 21, 21, 29, 29, 31, 32, 33$$

$$Q_1 = \frac{19+19}{2} = 19 \quad Q_3 = \frac{29+31}{2} = 30$$

چون تعداد داده‌ها برابر ۱۲ است، پس میانه‌ی ۶ داده‌ی اول، چارک اول (Q_1) و میانه‌ی ۶ داده‌ی دوم، چارک سوم (Q_3) است. پس داده‌های $\{20, 21, 21, 29, 29\}$ بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم هستند، به جای محاسبه‌ی واریانس این داده‌ها، می‌توانیم واریانس داده‌های $\{1, 2, 2, 10, 10\}$ را محاسبه کنیم.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1+2+2+10+10}{5} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(1-5)^2 + (2-5)^2 + (2-5)^2 + (10-5)^2 + (10-5)^2}{5} = \frac{16+9+9+25+25}{5} = \frac{84}{5} = 16.8$$

۱۵- گزینه «۲»

(یوسف میرسعیدقاسمی)

$$\begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \\ mx^2-x-2=0 \end{cases}$$

$$(x+1)(mx^2-x-2)=0 \quad (*)$$

معادله‌ی درجه دوم $mx^2-x-2=0$ ، با شرط $\Delta > 0$ ، یعنی $1+4m > 0$ ، دو ریشه‌ی حقیقی متمایز دارد. مجموع ریشه‌های این معادله‌ی درجه‌ی دوم برابر $\frac{-b}{a} = \frac{1}{m}$ و حاصلضرب ریشه‌های آن برابر $\frac{c}{a} = \frac{-2}{m}$ است، پس:

$$\begin{cases} (-1) + \left(\frac{c}{a}\right) = (-1) + \left(\frac{-2}{m}\right) = \frac{1}{m} & (*) \\ (-1) + \left(\frac{-b}{a}\right) = -1 + \frac{1}{m} & (*) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{طبق فرض: } \frac{1}{m} = -1 + \frac{1}{m} + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{1}{m} - \frac{1}{m} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{m} = \frac{1}{3} \Rightarrow m = 3$$

توجه کنید که به ازای $m = 3$ شرط $1+4m > 0$ برقرار است و هیچ کدام از ریشه‌های معادله‌ی $mx^2-x-2=0$ ، برابر (-1) نیست، پس به ازای این مقدار، معادله‌ی $(*)$ دارای سه ریشه‌ی حقیقی متمایز است.

۱۶- گزینه «۴»

(همایون شریک)

ابتدا با توجه به فرمول بسط نسبت مثلثاتی داریم:

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} - \theta\right) = \frac{\tan \frac{\pi}{4} - \tan \theta}{1 + \tan \frac{\pi}{4} \tan \theta} = \frac{1 - \tan \theta}{1 + \tan \theta} \quad (*)$$

باید مقدار $\tan \theta$ که عددی منفی است را بیابیم (زیرا $\frac{\pi}{4} < \theta < \pi$).

$$\sin \theta = \frac{4}{5}, \frac{\pi}{4} < \theta < \pi \Rightarrow \cos \theta = -\sqrt{1 - \sin^2 \theta} = -\frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = -\frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{(*)} \tan\left(\frac{\pi}{4} - \theta\right) = \frac{1 - \left(-\frac{4}{3}\right)}{1 + \left(-\frac{4}{3}\right)} = \frac{\frac{7}{3}}{\frac{-1}{3}} = -7$$

۱۷- گزینه «۱»

(بهرام طالبی)

۸ نقطه داریم که باید ۳ نقطه از بین آن‌ها انتخاب کنیم، به طوری که هر سه نقطه روی یک خط قرار نداشته باشند، پس:

$$\text{تعداد مثلث‌ها} = \binom{8}{3} - \binom{5}{3} - \binom{3}{3} = 56 - 10 - 1 = 45$$

۱۸- گزینه «۳»

(علیرضا نصرتی)

ابتدا تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی یک مجموعه‌ی ۷ عضوی را به دست

$$\binom{7}{4} = 35 \quad \text{می‌آوریم.}$$

حال تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه را حساب می‌کنیم که در

$$\binom{7-2}{4-2} = \binom{5}{2} = 10 \quad \text{آن‌ها c و b هم‌زمان با هم عضو باشند.}$$

بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی که در آن c و b هم‌زمان با هم عضو نیستند برابر است با:

$$35 - 10 = 25$$

۱۹- گزینه «۴»

(امین کریمی)

$$f(x) = 2 \log_b(x+a) \quad \begin{cases} x+a > 0 \Rightarrow x > -a \\ x > 1 \text{ با توجه به نمودار} \end{cases} \Rightarrow a = -1$$

$$A \begin{cases} x = \frac{4}{3} \Rightarrow 2 = 2 \log_b \left(\frac{4}{3} - 1\right) \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3} \Rightarrow ab = -\frac{1}{3}$$

۲۰- گزینه «۱»

(میثم حمزه لویی)

جملات دنباله به عدد ثابت $\frac{1}{6}$ در حال نزدیک شدن هستند، پس:

$$A = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{A} = \frac{1}{1/6} = \frac{1}{16} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{1}{A} - \frac{1}{2} = \frac{5}{8} - \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \Rightarrow \text{ریشه سوم} = \frac{1}{2} = 0.5$$

در نتیجه:

زیست شناسی

۲۱- گزینه «۲»

(ممیر راهواره)

مورد «الف» نادرست است؛ پروتئازهای شیره‌ی پانکراس در پانکراس غیرفعال هستند و پس از ورود به روده به صورت فعال درمی‌آیند و شیره‌ی معده هم درون کیموس پروتئازهای فعال دارد.

مورد «ب» صحیح است؛ شیره‌ی پانکراس، علاوه بر آنزیم‌ها مقدار زیادی بی‌کربنات سدیم دارد که دارای خاصیت قلیایی است. (برخلاف شیره‌ی معده که دارای هیدروکلریک اسید است.)

مورد «ج» صحیح است؛ استفراغ نوعی انعکاس دفاعی است که هدف آن تخلیه‌ی محتویات معده و ابتدای روده‌ی باریک می‌باشد.

مورد «د» نادرست است؛ «صفر» پس از ورود به روده باعث پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار از چربی‌ها می‌شود.

۲۲- گزینه «۲»

(علی کرامت)

گزینه «۱» یعنی سیرابی و نگاری که نگاری به طور مستقیم از مری غذا نمی‌گیرد.

گزینه «۲» یعنی شیردان که به روده مستقیم غذا می‌دهد.

گزینه «۳» یعنی سیرابی و هزارلا که فاقد آنزیم‌های گوارش دهنده‌ی باکتری‌ها هستند.

گزینه «۴» یعنی هزارلا که می‌تواند به طور مستقیم از مری غذا بگیرد.

۲۳- گزینه «۳»

(علی کرامت)

نکته اول: در دم هیچ کیسه‌ی هواداری به شش هوا نمی‌دهد، کیسه‌های هوادار عقبی هوای خود را از نای و کیسه‌های هوادار پیشین از شش‌ها می‌گیرند. نکته دوم: در بازدم کیسه‌های هوادار عقبی هوای خود را به شش‌ها می‌فرستند، کیسه‌های هوادار پیشین هوا را به مجاری تنفسی برمی‌گردانند.

۲۴- گزینه «۴»

(سالار هوشیار)

مرحله‌ای از کار قلب که ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد مربوط به انقباض بطن‌ها بوده و مرحله‌ای که در آن دریچه‌های قلبی باز هستند مربوط به استراحت عمومی و انقباض دهلیزها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- در مرحله‌ی استراحت عمومی، شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف سلول‌های ماهیچه‌ای دیواره‌ی قلب در حالت استراحت بوده و کلسیم آزاد نمی‌کند.

۲- خون تیره وارد سرخرگ‌های ششی شده است.

۳- دریچه‌های قلبی و سینی شکل فاقد بافت ماهیچه‌ای می‌باشند.

۲۵- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

در تمامی مهره داران خون تیره پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود. در ماهی، تنها خون تیره به قلب وارد و از آن خارج می‌شود و در سایر مهره‌داران خون تیره و روشن به قلب وارد و از آن خارج می‌شوند.

۱) دستگاه تنفس ماهی در دفع آمونیاک و CO_2 و دستگاه تنفس سایر مهره‌داران در دفع CO_2 مؤثر است.

۲) در همه‌ی مهره‌داران چهار نوع بافت اصلی (پوششی - پیوندی - ماهیچه‌ای - عصبی) و انواع مختلف آن‌ها وجود دارد.

۳) در قلب همه‌ی مهره‌داران، رگ‌های غذا دهنده به ماهیچه‌های قلبی دارای خون روشن است.

۴) در ماهی هنگام سیستول بطنی یک دریچه‌ی قلبی بسته می‌شود اما در مهره‌داران دیگر دو دریچه بسته می‌شود.

۲۶- گزینه «۲»

(روح‌اله امیرای)

مورد اول: هر دو ماهیچه پشت ران و جلوی بازو دو سر هستند. (درست)
مورد دوم: هر دو ماهیچه راست شکمی و دیافراگم در بازدم عمیق مؤثراند (درست)

مورد سوم: هر دو ماهیچه دلتایی و دوزنقه‌ای از هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند. (نادرست)

مورد چهارم: هر دو ماهیچه فقط از سطح شکمی قابل دیدن هستند. (نادرست)

۲۷- گزینه «۲»

(علی کرامت)

از تجزیه کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات نیترژن دار حاصل شامل ATP، $NADH$ و $FADH_2$ هستند که این مولکول‌های پرا انرژی در گیاه باقی می‌مانند و سبب افزایش بازده واکنش‌های انرژی‌خواه می‌شوند.

۲۸- گزینه «۳»

(رضا آزرین‌منش)

حرکت‌های تاکتیکی هنگامی انجام می‌شوند که سلول‌های گیاهی به سمت محرک‌های خارجی نظیر روشنایی، بعضی مواد شیمیایی و غیره حرکت می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور گزینه، پیچش است که در نوک برگ گیاهان تیره پروانه‌واران نیز دیده می‌شود.

گزینه «۲»: حرکت گرایشی می‌تواند در خلاف جهت محرک خارجی نیز باشد.

گزینه «۴»: تغییر میزان رطوبت هوا، محرکی خارجی است اما باز شدن میوه پاسخی غیرفعال است و مصرف ATP ندارد.

۲۹- گزینه «۱»

(سینا نادری)

تنها مورد ب صحیح است. بررسی موارد:

الف - کامبیوم آوندساز در زیر پوست درخت قرار دارد نه در بخش درونی‌تر پوست درخت.

ب - در فاصله بین کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، آبکش پسین قرار دارد که در ترابری مواد آلی دخالت دارد.

ج - رشد قطری ساقه‌ها و ریشه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند، در پی افزایش حجم سلول‌های حاصل از مریستم نخستین به وجود می‌آید.

د - کامبیوم آوندساز با تولید چوب پسین، در شکل‌گیری استوانه مرکزی نقش دارد.

۳۰- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

حلقه سوم گل در نخودفرنگی حاوی پرچم‌ها است که در درون کیسه‌های گرده موجود در بساک، از میوز سلول‌های مادر هاگ نر، چهار هاگ یا دانه گرده نارس تشکیل می‌شود که هر یک از این هاگ‌ها، دارای قدرت تقسیم میتوزاند و دانه‌های گرده رسیده را به وجود می‌آورند. رد سایر گزینه‌ها:



گزینه «۲»: حلقه چهارم گل مادگی است که از میوز یکی از سلول‌های پارانیشیم خورش تخمک در آن، چهار سلول ایجاد می‌شود که تنها یک سلول باقی می‌ماند و با تقسیم و رشد خود، کیسه رویانی را به وجود می‌آورد. گزینه «۳»: برای سلول هاگ صادق نیست. گزینه «۴»: برای سلول دوهسته‌ای صادق نیست.

۳۱- گزینه «۲»

(علیرضا نطف‌رولایی)
هورمون آبسزیک اسید مانع از رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود و با کاهش فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزنه باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اکسین سبب فتوتروپیسم می‌شود که باعث مهار رشد جوانه‌جانبی می‌شود نه جوانه‌انتهایی نوک ساقه.
گزینه «۲»: اتیلن و اکسین سبب سست‌شدن دیواره‌های سلولی می‌شوند اما تنها اتیلن سبب تسریع رسیدگی میوه می‌شود.
گزینه «۳»: از اکسین برای ریشه دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود، درحالی‌که آبسزیک اسید سبب بسته‌شدن روزنه‌ها می‌شود.

۳۲- گزینه «۳»

(هاری کمشی)
روش نگهداری جنین مشخص شده در صورت سؤال مربوط به زنده‌زایی است که در پستانداران کیسه‌دار نظیر کانگورو و اپاسوم دیده می‌شود که به‌واسطه‌ی جابه‌جایی قاره‌ها در قاره‌های استرالیا و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در زنده‌زایی لقاح فقط داخلی است.
گزینه «۲»: نوزاد نارس (نه جنین) برای رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می‌کند.
گزینه «۳»: همه‌ی پستانداران از جمله پلاتی‌پوس، دارای چهار اندام حرکتی‌اند.

۳۳- گزینه «۱»

(بهرام میرمیرایی)
بررسی موارد:
«الف»: افزایش LH به حداکثر غلظت خود در پی افزایش هورمون استروژن صورت می‌گیرد (نادرست).
«ب»: افزایش هورمون لوتئینی‌کننده می‌تواند در پی افزایش هورمون استروژن (در زمان بلوغ نهایی فولیکول پیش از تخمک‌گذاری) و یا در پی کاهش هورمون استروژن (پس از پایان (انتهای) چرخه‌ی جنسی) رخ دهد. (درست)
«ج»: با توجه به شکل ۱۱-۱۱ در صفحه‌ی ۲۴۱ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، در انتهای چرخه‌ی فولیکولی افزایش اندکی در میزان هورمون پروژسترون مشاهده می‌شود که با کاهش میزان هورمون استروژن همراه است. (درست)
«د»: هورمون LH (لوتئینی‌کننده) هورمون جنسی نیست بلکه هورمونی هیپوفیزی است. (نادرست)

۳۴- گزینه «۲»

(علی کرامتی)
تارهای عصبی دستگاه عصبی خودمختار ارسال پیام‌های حرکتی را برعهده دارند درحالی‌که ارسال پیام عصبی به مغز و نخاع مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی است نه بخش حرکتی. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: انعکاس زردپی زیرزانو حرکت غیر ارادی دستگاه عصبی پیکری است.

گزینه «۳»: در تارهای عصبی مغزی نیز میلین (عایق لیپیدی) وجود دارد. گزینه «۴»: در بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، پیام از جسم سلولی دور شده و به پایانه‌ی آکسونی می‌رسد.

۳۵- گزینه «۴»

(سالار هوشیار)
مخچه محلی است که در آن درخت زندگی وجود دارد و پایین برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

۳۶- گزینه «۲»

(قلیل زمانی)
اثر نور در شبکه‌ی به پیام عصبی تبدیل می‌شود. در نقطه‌ی کور شبکه‌ی هم تصویر ایجاد می‌شود اما در این ناحیه سلول‌های گیرنده‌ی نور وجود ندارد.

۳۷- گزینه «۱»

(رضا آبرین‌منش)
هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر سلول‌های پوششی مکه‌ی نفرون، بازجذب کلسیم را افزایش داده و با فعال کردن ویتامین D جذب کلسیم توسط سلول‌های پوششی استخوان‌های روده را افزایش می‌دهد.

۳۸- گزینه «۴»

(مهوی پیری)
انشعابات سرخرگ کلیه از انشعابات لگنچه در فواصل بین هرم‌ها یعنی ستون‌های کلیه وارد بخش قشری می‌شوند و در آن‌جا اولین شبکه‌های مویرگی (گلومرول‌ها) را ایجاد می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: برای لوله‌ی هنله و پیچ‌خورده‌ی نزدیک صادق نیست.

گزینه «۲»: H^+ در لوله‌ی پیچ‌خورده نزدیک و دور از خون به درون این لوله‌ها وارد می‌شود و از طرفی شکل و کار این سلول‌ها در نقاط مختلف متفاوت است.

گزینه «۳»: اوره از طریق لوله‌ی جمع‌کننده به مایع بین‌سلولی برگشت داده می‌شود که این لوله بخشی از نفرون محسوب نمی‌شود.

۳۹- گزینه «۲»

(هاری کمشی)
لنفوسیت‌های B در مغز استخوان بالغ می‌شوند. گروهی از لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش‌اند. (توانایی عبور از خون به مایع میان بافتی را دارند). این سلول‌ها، پلاسموسیت‌ها را تولید می‌کنند و پادتن تولیدشده توسط آن‌ها در افزایش ذره‌خواری و فرایند آلرژی نقش دارد. پروتئین سوراخ‌کننده غشای سلول آلوده به ویروس پرفورین است که توسط سلول T کشنده تولید می‌شود.

۴۰- گزینه «۴»

(علیرضا نطف‌رولایی)
الف) پلاسموسیت‌ها گیرنده‌ی آنتی‌ژنی ندارند اما دارای گیرنده‌های دیگری مثل گیرنده‌ی هورمونی و . . . هستند.
ب) پادتن‌های موجود در لنف می‌توانند توسط پلاسموسیت‌های موجود در گره لنفی نیز تولید شوند.
ج) پادتن جزء پروتئین‌های چندرشته‌ای است. بسیاری از پروتئین‌ها چندرشته‌ای هستند.
د) پادتن‌ها برخلاف پروتئین مکمل در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر فعال هستند.



فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۴»

(سیاوش فارسی)

$$|q_1| = |q_2| = q$$

$$|q'_1| = q - \frac{1}{3}q = \frac{2}{3}q$$

$$|q'_2| = q + \frac{1}{3}q = \frac{4}{3}q$$

$$r' = \frac{1}{3}r$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{\left(\frac{2}{3}q\right)\left(\frac{4}{3}q\right)}{q^2} \times \left(\frac{r}{\frac{1}{3}r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{8}{9} \times 9 = 8$$

۴۲- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا فاصله بار تا نقطه را به دست می آوریم:

$$|\vec{E}| = \frac{k|q|}{r^2} \quad |\vec{E}| = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}, |q| = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

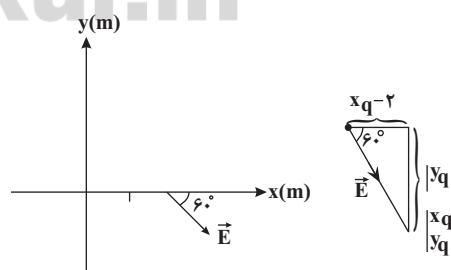
$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, E_x = 27 \frac{\text{N}}{\text{C}}, E_y = 27\sqrt{3} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\sqrt{27^2 + (27\sqrt{3})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{27^2(1+3)} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{54 \times 10^3}{270 \times 2} = 100 \Rightarrow r = 10 \text{ m}$$

$$\tan \theta = \frac{E_y}{E_x} = \sqrt{3} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

با توجه به جهت میدان الکتریکی و این که بار منفی است، بنابراین $x_q > y_m$

$$\frac{x_q}{y_q} \Rightarrow (x_q - y)^2 + y_q^2 = 100 \quad (1)$$

و $y_q < 0$ است.

$$\tan 60^\circ = \frac{|y_q|}{x_q - y} \Rightarrow \sqrt{3}(x_q - y) = |y_q| \quad (2)$$

$$\Rightarrow 3(x_q - y)^2 = y_q^2$$

$$\xrightarrow{(1)} 4(x_q - y)^2 = 100 \Rightarrow x_q = 7 \text{ m}$$

$$\xrightarrow{(2)} y_q = -5\sqrt{3} \text{ m} \quad (\text{با توجه به جهت میدان})$$

$$\Rightarrow \vec{r}_q = 7\vec{i} - 5\sqrt{3}\vec{j}$$

۴۳- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

ابتدا رابطه میدان الکتریکی بین صفحات خازن بر حسب بار ذخیره شده در خازن و مساحت صفحات خازن را به دست می آوریم. سپس بار الکتریکی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم.

$$E = \frac{V}{d} \quad V = \frac{q}{C} \Rightarrow E = \frac{q}{Cd} \quad C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow E = \frac{q}{\epsilon_0 A}$$

$$\frac{E = 2500 \frac{\text{N}}{\text{C}}, A = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}} \rightarrow$$

$$2500 = \frac{q}{9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow q = 36 \times 25 \times 10^{-14} = 9 \times 10^{-12} \text{ C}$$

۴۴- گزینه «۲»

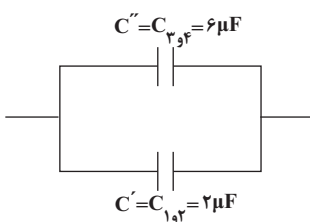
(بهادر کامران)

 k_1 بسته و k_2 باز:

$$C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \mu\text{F} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow q_t = C_{eq} V_t$$

$$V_t = 36 \text{ V}$$

$$q_1 = q_t = C_{eq} V_t = 2 \times 36 = 72 \mu\text{C}$$

 k_1 باز و سپس k_2 بسته:



$$P = RI^2 \Rightarrow \lambda_0 = \Delta R \times (4)^2 \Rightarrow R = 1\Omega$$

مقاومت معادل سه مقاومت متوالی برابر است با:

$$R_{eq} = R + 3R + 5R = 9R = 9\Omega$$

(مسن بیگان)

۴۸- گزینه «۴»

جریان از پایانه منفی ε_2 خارج می‌شود، بنابراین ε_2 ضد محرکه است. با توجه به قانون حلقه برای مدار تک حلقه داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq} + r_{eq}} \Rightarrow 2 = \frac{12 - \varepsilon_2}{2 + 1 + 1} \Rightarrow \varepsilon_2 = 4V$$

$$V_A - 2 \times 2 - 4 - 1 \times 2 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = -10V$$

(غلامرضا مینی)

۴۹- گزینه «۲»

ابتدا به محاسبه ثابت فنر می‌پردازیم:

$$\vec{B} \quad mg = 2k\Delta x$$

$$\frac{m = 0.1 \text{ kg}}{\Delta x = 0.04 \text{ m}} \rightarrow 0.1 \times 10 = 2 \times k \times 0.04 \Rightarrow k = 12.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

با استفاده از قانون دست راست، با توجه به این که طول فنر بعد از اعمال میدان B بیش‌تر می‌شود، یعنی نیروی ناشی از میدان \vec{B} رو به پایین و در جهت mg می‌باشد.

$$mg + lB = 2k\Delta x'$$

$$\frac{m = 0.1 \text{ kg}, l = 0.2 \text{ m}, I = 2.0 \text{ A}}{B = ?, \Delta x' = 0.06 \text{ m}} \rightarrow$$

$$0.1 \times 10 + 2.0 \times 0.2 \times B = 2 \times 12.5 \times 0.06$$

$$\Rightarrow 1 + 4B = 1.5 \Rightarrow 4B = 0.5 \Rightarrow B = \frac{1}{8} T = 125 \text{ mT}$$

(مهر اسری)

۵۰- گزینه «۴»

با افزایش مقاومت R در سیملوله، جریان در سیملوله کاهش می‌یابد و با کاهش جریان در این سیملوله، میدان مغناطیسی آن کاهش می‌یابد. با کاهش میدان مغناطیسی سیملوله، شار عبوری از حلقه‌های A و B کاهش می‌یابد. با کاهش شار عبوری، مطابق قانون لنز، هر دو حلقه A و B به گونه‌ای عمل می‌کنند که میدان مغناطیسی همسو با سیملوله ایجاد کنند. به همین دلیل وضعیت قطب‌های آن‌ها مطابق شکل زیر است.

$$\text{حالت مشترک در این حالت } V_t = \frac{|q' \pm q''|}{C' + C''} = \frac{72}{2 + 6} = 9V$$

$$V_1' = \frac{C_2}{C_1 + C_2} V_t = \frac{3}{9} \times 9 = 3V$$

$$q_1' = C_1 V_1' = 6 \times 3 = 18 \mu C \Rightarrow \Delta q_1 = q_1' - q_1 = -54 \mu C$$

(مصطفی کیانی)

۴۵- گزینه «۴»

$$L_1 A_1 = L_2 A_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho_1 = \rho_2 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \frac{L_2 = 1/2 L_1}{L_1} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{1/2 L_1}{L_1}\right)^2 = 1/4$$

پس از نصف کردن سیم و بهم بستن آن‌ها داریم:

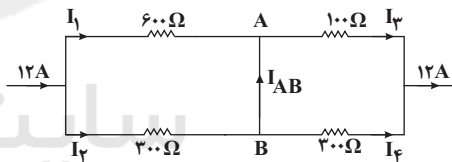
$$L_2' = \frac{L_2}{2}, A_2' = 2A_2 \Rightarrow \frac{R_2'}{R_2} = \frac{L_2'}{L_2} \times \frac{A_2}{A_2'} \Rightarrow \frac{R_2'}{R_2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{R_2'}{R_1} = \frac{R_2'}{R_2} \times \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{4} \times 1/4 = 1/16 = \frac{9}{25}$$

(امسان کرمی)

۴۶- گزینه «۲»

اگر مدار را ساده‌تر کنیم، می‌توان نوشت:



مقاومت‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ اهمی موازی‌اند:

$$600 \cdot I_1 = 300 \cdot I_2 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 2I_1 \\ I_1 + I_2 = 12A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 4A \\ I_2 = 8A \end{cases}$$

مقاومت‌های ۱۰۰ و ۳۰۰ اهمی موازی‌اند:

$$100 \cdot I_3 = 300 \cdot I_4 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = 3I_4 \\ I_3 + I_4 = 12A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_3 = 9A \\ I_4 = 3A \end{cases}$$

اکنون برای گره B ، قاعده انشعاب کیرشهوف رو می‌نویسیم:

$$I_2 = I_{AB} + I_4 \Rightarrow 8 = I_{AB} + 3 \Rightarrow I_{AB} = 5A$$

(مریم فلاح)

۴۷- گزینه «۳»

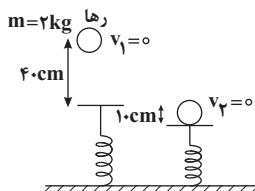
بزرگترین مقاومت خارجی برابر با ΔR می‌باشد.



(سیرملاز میری)

۵۳- گزینه «۴»

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و در نظر گرفتن این نکته که هنگامی که فنر به حداکثر فشردگی خود برسد، سرعت جسم صفر خواهد شد، داریم:



$$W_{mg} + W_{\text{فنر}F} = K_2 - K_1 \quad K_2 = 0 \text{ و } K_1 = 0$$

$$W_{Fe} = -\Delta U_{\text{فنر}} \rightarrow W_{mg} - \Delta U_{\text{فنر}} = 0 \Rightarrow +mgh - \frac{1}{2}kx^2 = 0$$

$$+2 \times 10 \times \left(\frac{50}{100}\right) - \frac{1}{2}k \times (0.1)^2 = 0 \Rightarrow k = 2000 \frac{N}{m}$$

(فرهاد جوینی)

۵۴- گزینه «۴»

کار نیروی F در ثانیه سوم برابر است با:
در نتیجه خواهیم داشت:

$$W_F = F \cdot d_{2 \rightarrow 3} \Rightarrow 150 = 12 \times d_{2 \rightarrow 3} \Rightarrow d_{2 \rightarrow 3} = 12.5 \text{ m}$$

با توجه به این که جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده است، داریم:

$$d_{0 \rightarrow t} = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow d_{2 \rightarrow 3} = d_{0 \rightarrow 3} - d_{0 \rightarrow 2}$$

$$d_{2 \rightarrow 3} = d_{0 \rightarrow 3} - d_{0 \rightarrow 2} = \frac{1}{2}a \times 3^2 - \frac{1}{2}a \times 2^2$$

$$\Rightarrow 12.5 = \frac{5}{2}a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F - mg = ma \Rightarrow 12 - 10 = \Delta m \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

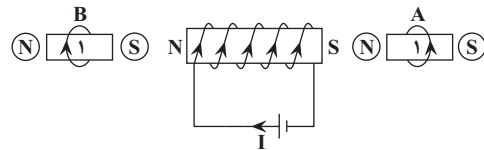
(امیرحسین برادران)

۵۵- گزینه «۳»

$$\theta = \frac{\pi}{2} + \theta_2 \text{ مسافت طی شده } = (20\pi) \text{ cm}$$

$$\ell \theta = \text{مسافت طی شده توسط گلوله} \quad \ell = 30 \text{ cm}$$

$$20\pi = 30 \left(\frac{\pi}{2} + \theta_2\right) \Rightarrow \theta_2 = \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta_2 = \frac{4\pi - 3\pi}{6} = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$



فیزیک ۱ و ۲

۵۱- گزینه «۳»

(مهری میراب زاره)

آینه تخت از جسمی که در مقابل آن قرار دارد، تصویر مجازی می‌دهد که فاصله آن تا آینه برابر با فاصله جسم تا آینه است. حال وقتی آینه محدب را در محل آینه تخت قرار می‌دهیم، فاصله جسم تا آینه همان فاصله قبلی است. اما فاصله تصویر تا آینه محدب کم‌تر از آینه تخت می‌شود. بنابراین:

$$p = 8 \text{ cm}$$

$$q = 8 - 2 = 6 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{8} - \frac{1}{6} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3-4}{24} = -\frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow f = 24 \text{ cm} \Rightarrow r = 2f = 48 \text{ cm}$$

(عباس اصغری)

۵۲- گزینه «۲»

ناظر A ناظر B را در نقطه B' می‌بیند. بنابراین داریم:

$$h = \overline{AC} + \overline{CB'}, \quad \overline{CB'} = \frac{\overline{CB}}{n}$$

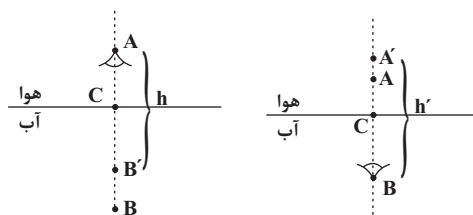
$$\Rightarrow h = \overline{AC} + \frac{\overline{CB}}{n} = \frac{n\overline{AC} + \overline{CB}}{n} \quad (1)$$

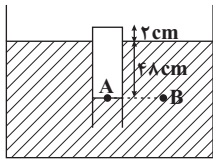
ناظر B، ناظر A را در نقطه A' می‌بیند. بنابراین داریم:

$$h' = \overline{CB} + \overline{CA'}, \quad \overline{CA'} = n\overline{CA}$$

$$h' = \overline{CB} + n\overline{CA} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{h} \rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{\overline{CB} + n\overline{CA}}{n\overline{CA} + \overline{CB}} = n \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{4}{3}$$





$$\frac{P_0}{P_1} = \frac{V_1}{V_0} = \frac{\Delta}{\Lambda} \Rightarrow P_1 = \frac{\Lambda}{\Delta} P_0$$

$$P_B = P_A = 48 + P_0 = P_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Lambda}{\Delta} P_0 - P_0 = 48$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} P_0 = 48 \Rightarrow P_0 = 80 \text{ cmHg}$$

(مهمترها مسین نژادی)

۵۸- گزینه «۳»

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 1680 = 0.1 \times 4200 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 4^\circ\text{C}$$

چگالی آب بین دمای صفر تا ۴ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد.

(امیرمسین برادران)

۵۹- گزینه «۴»

$$F = 1/\Lambda C + 32 \Rightarrow \Delta F = 1/\Lambda \Delta C$$

$$\frac{F_1 = 40^\circ\text{F}, F_2 = 94^\circ\text{F}}{\Delta C = \frac{\Delta F}{1/\Lambda}} = 30^\circ\text{C}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \rightarrow \frac{\Delta L = 12/0.9 - 12 = 0.9 \text{ cm}}{\Delta\theta = \Delta C = 30^\circ\text{C}, L_1 = 12 \text{ cm}} \rightarrow 0.9 = 12 \times \alpha \times 30$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{0.9}{12 \times 30} = \frac{9}{36} \times 10^{-3} \Rightarrow \alpha = 2/5 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\text{ضریب انبساط حجمی} = 3\alpha = 7/5 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$= 7/5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$$

(بوادر کامران)

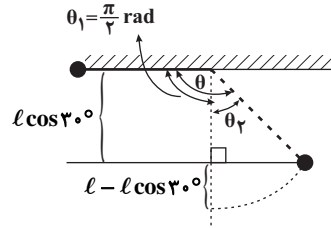
۶۰- گزینه «۱»

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1 = a^3, V_2 = (Ka)^3 = K^3 a^3}{T_1 = T_2} \rightarrow P_1 \times a^3 = P_2 \times K^3 \times a^3$$

$$P_1 = K^3 P_2 \xrightarrow{F=PA} \frac{F_2}{F_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{A_2 = (Ka)^2, A_1 = a^2}{P_1 = K^3 P_2} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{P_2}{K^3 P_2} \times \frac{K^2 a^2}{a^2} = \frac{1}{K}$$



$$\Delta K = W_{mg} + W_f \xrightarrow{\Delta K = 0} W_f = -W_{mg}$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -mg(l - l \cos 30^\circ - l)$$

$$= mg\ell(\cos 30^\circ) = mg\ell\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$\frac{m = 20 \text{ g} = 0.02 \text{ kg}, \ell = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$W_{mg} = 0.02 \times 10 \times 0.2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = (0.2\sqrt{3}) \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_f = -W_{mg} = -0.2\sqrt{3} \text{ J} \Rightarrow |W_f| = 0.2\sqrt{3} \text{ J}$$

(مامر پوقاری)

۵۶- گزینه «۱»

حجم روغنی که بیرون می‌ریزد با حجم آب بیرون ریخته و حجم قطعه فلز برابر است.

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} = V_{\text{فلز}} = V$$

$$m_{\text{آب}} - m_{\text{روغن}} = 16 \text{ g} \xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{آب}} V - \rho_{\text{روغن}} V = 16 \text{ g}$$

$$\Rightarrow (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}) V = 16 \text{ g} \Rightarrow 0.2 V = 16 \Rightarrow V = 80 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{260}{80} = 4/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_{\text{فلز}} = 450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(وفیر مبرآبادی)

۵۷- گزینه «۳»

هوای لوله در ابتدا دارای فشار محیط P_0 بوده و پس از فرورفتن لوله در ظرف جیوه فشرده شده و دارای حجم کمتری نسبت به حالت اولیه می‌گردد. فشار ثانویه هوای محبوس داخل لوله را P_1 می‌نامیم. از قانون گازها داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

از تعادل دمایی جیوه و هوا داریم: $T_1 = T_0$ ، بنابراین $P_1 V_1 = P_0 V_0$. همچنین

$$\text{در نتیجه: } \frac{V_1}{V_0} = \frac{A_1 h_1}{A_0 h_0} = \frac{h_1}{h_0} = \frac{50}{80} = \frac{5}{8}$$



شیمی ۲

۶۱- گزینه ۲»

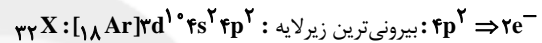
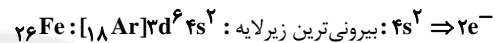
(مر تفضی فوش کیش)

در دوره چهارم جدول تناوبی فقط عنصر ${}^{56}\text{Fe}$ با آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$ وجود دارد که مجموع اعداد کوانتومی اسپینی الکترون‌های موجود در لایه سوم آن برابر ۲ است:

$${}^{56}\text{Fe}: [\text{Ar}]3d^6 4s^2 : \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow : \sum m_s = 2$$

عدد اتمی عنصر مورد نظر ۲۶ است، بنابراین اختلاف عدد اتمی آن با عنصر

$$Y \text{ برابر } 9 \text{ می باشد. } l = 2 \Rightarrow d^6 : \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \quad \sum m_l = -2$$



۶۲- گزینه ۴»

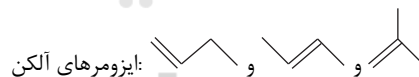
(مصطفی رستم‌آبادی)

از هجده عنصر دوره چهارم فقط در ${}^{40}\text{Ca}$ ، ${}^{30}\text{Zn}$ و ${}^{36}\text{Kr}$ همه الکترون‌ها جفت شده هستند. عنصرهای ${}^{41}\text{K}$ ، ${}^{29}\text{Cu}$ ، ${}^{31}\text{Ga}$ و ${}^{35}\text{Br}$ فقط یک الکترون جفت نشده دارند و عنصرهای ${}^{22}\text{Ti}$ ، ${}^{28}\text{Ni}$ و ${}^{32}\text{Ge}$ و ${}^{34}\text{Se}$ نیز هر کدام دو الکترون جفت نشده دارند.

۶۳- گزینه ۳»

(سهرن راهمی‌پور)

ترکیبی با فرمول C_4H_8 ، هم می‌تواند متعلق به آلکن‌ها و هم متعلق به سیکلوآلکان‌ها باشد، بنابراین:



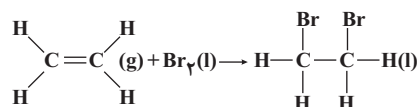
۶۴- گزینه ۲»

(سیدرضا رضوی)

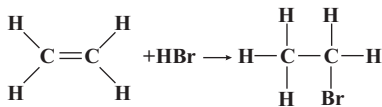
واکنش گزینه ۲» نادرست است: وینیل کلرید \rightarrow هیدروژن کلرید + اتین

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» واکنش به صورت زیر است:



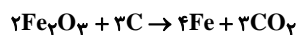
گزینه ۳» واکنش به صورت زیر است:



گزینه ۴» در این گزینه هم می‌بینیم که به درستی حالت فیزیکی مونومر را گاز و حالت فیزیکی پلیمر را جامد در نظر گرفته است.

۶۵- گزینه ۴»

(رسول عابدینی زواره)



$$1\text{ton} \times \frac{10^3\text{kg}}{1\text{ton}} \times \frac{10^3\text{g}}{1\text{kg}} = 10^6\text{g}$$

$$\text{مقدار نظری } \text{gFe} = \frac{80\text{gFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} \times 10^6\text{gFe}_2\text{O}_3 = 5 \times 10^5\text{gFe}$$

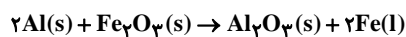
$$\text{مقدار نظری } \text{gFe} = \frac{4}{48} \times 10^6\text{gFe} = 8.33 \times 10^4\text{gFe}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{3 / 36 \times 10^6\text{g}}{4 / 48 \times 10^6\text{g}} \times 100 = 75\%$$

۶۶- گزینه ۳»

(سعید نوری)

واکنش آلومینیم با آهن (III) اکسید (واکنش ترمیت) باعث تولید آهن مذاب می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» متانول را می‌توان از واکنش گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن به دست آورد.

گزینه ۲» سدیم کلرید به صورت کانه هالیت یافت می‌شود.

گزینه ۴» واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید باعث تولید گاز کلر می‌شود.

۶۷- گزینه ۱»

(حسن عیسی‌زاده)

بررسی موارد:

مورد اول: مطابق واکنش:

$$\Delta H^\circ_{\text{تشکیل}}[\text{CO}_2(g)] = \Delta H^\circ_{\text{سوختن}}[\text{C}(s, \text{گرافیت})]$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = 0 / 25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\left(\frac{P_0}{P_0}\right) \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \Delta n(\text{CO}_2) = 0 / 25 \text{ mol}$$

$$? \text{ g CO}_2 = 0 / 25 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 11 \text{ g CO}_2$$

$$\text{جرم CO}_2 \text{ تولید شده} \times 100 = \frac{\text{درصد کاهش جرم مخلوط}}{\text{جرم اولیه مخلوط}} \times 100$$

$$= \frac{11 \text{ g CO}_2}{40 \text{ g CaCO}_3} \times 100 = \%27.5$$

شیمی ۲

۷۱- گزینه «۱»

(موسی قیاط علیممدری)

$$X = 2 \times 12 = 24 \text{ amu}$$

$$Y = 1 / 5 \times 24 = 36 \text{ amu}$$

$$Y - 12 C = 36 - 12 = 24 \text{ amu}$$

$$\Rightarrow 24 \times 1 / 66 \times 10^{-24} = 39 / 84 \times 10^{-24} \text{ g}$$

۷۲- گزینه «۴»

(مهمربار سا فراهانی)

آنگستروم در سال ۱۸۶۲، چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و ۹ سال بعد طول موج دقیق آن‌ها را اندازه‌گیری کرد. بور در سال ۱۹۱۳ طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کرد.

در مورد گزینه «۱»: خطوط رنگی در ناحیه دارای طول موج بلندتر (انرژی کم‌تر)، فاصلهٔ بیش‌تری از هم دارند.

در مورد گزینه «۳»: اگر انرژی معادل خط سبز را به الکترونی در $n = 2$ بدهیم، به تراز $n = 4$ می‌رود.

۷۳- گزینه «۴»

(مهمربار سا فراهانی)

این فرمول شیمیایی می‌تواند مربوط به مس (I) پرمنگنات (کوپروپرمنگنات) یا مس (II) منگنات (کوپریک منگنات) باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یون هیدرید (H^-) و یون هیدروژن (H^+) هر دو کمتر متداول هستند.

گزینه «۲»: در سدیم نیتريد (Na_3N): $\frac{\text{تعداد آنیون‌ها}}{\text{تعداد کاتیون‌ها}} = \frac{1}{3}$ ، ولی در

سدیم‌یدید (NaI): $\frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}} = \frac{1}{1} = 1$

مورد دوم: ماده‌ای که گرمای تشکیل آن مثبت باشد، یعنی از عناصر سازندهٔ خود سطح انرژی بالاتری دارد و ناپایدارتر است.

مورد سوم: چون همراه با واکنش تشکیل هیدرازین، واکنش تبدیل هیدرازین به آمونیاک هم انجام می‌شود، آنتالپی استاندارد تشکیل هیدرازین را به روش غیرمستقیم محاسبه می‌کنند.

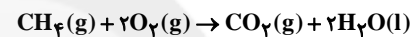
مورد چهارم: چون سطح انرژی الماس حدود $1 / 9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ از گرافیت بالاتر است، پس موقع تشکیل CO_2 از الماس، گرمای بیشتری تولید خواهد شد.

۶۸- گزینه «۱»

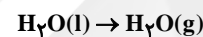
(علی مؤیری)

در آغاز واکنش‌های مربوط به جدول داده شده را می‌نویسیم:

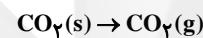
واکنش موازنه‌شده سوختن متان در شرایط استاندارد:



فرایند تبخیر آب:



فرایند تصعید کربن‌دی‌اکسید:



اگر وارونهٔ نخستین واکنش را با دو برابر وارونهٔ واکنش دوم و واکنش سوم جمع کنیم به واکنش داده شده در سؤال خواهیم رسید. پس به کمک معادلهٔ زیر به پاسخ می‌رسیم:

$$\Delta H = -(-890) + 2(-41/1) + (+25) = 832 / \text{kJ}$$

۶۹- گزینه «۲»

(فاضل قهرمانی فرر)

واکنش a فرایند میعان را نشان می‌دهد. ($\Delta H < 0$)

واکنش e فرایند تصعید را نشان می‌دهد. ($\Delta H > 0$)

در واکنش c تعداد مول گازی در طرف دوم بیشتر است. ($\Delta V > 0$)، در نتیجه علامت کار منفی است.

در واکنش b تعداد مول گازی طرفین برابر است، در نتیجه:

$$\Delta V \approx 0 \Rightarrow w \approx 0$$

$$\Delta H = \Delta E - w \xrightarrow{w \approx 0} \Delta E \approx \Delta H$$

۷۰- گزینه «۲»

(مرتضی فوش‌کیش)

میزان کاهش جرم مخلوط واکنش برابر با مقدار جرم گاز CO_2 تولید شده پس از گذشت ۶۰ ثانیه است.



(امیرعلی پرفوردار یون)

۷۹- گزینه ۲»

دمای ۴۵°C:

| | |
|--------------|-----------|
| جرم حل شونده | جرم محلول |
| ۸۰ | ۱۸۰ |
| x | ۵۴۰ |

$$\Rightarrow x = 240 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم حلال} = 540 - 240 = 300 \text{ g}$$

دمای ۱۵°C:

| | |
|--------------|----------|
| جرم حل شونده | جرم حلال |
| ۵۰ | ۱۰۰ |
| y | ۳۰۰ |

$$\Rightarrow y = 150 \text{ g}$$

بنابراین ۹۰ گرم رسوب برجای می ماند.

$$\text{غلظت مولال} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{kg حلال}}$$

غلظت مولال در دمای ۴۵°C - غلظت مولال در دمای ۱۵°C = تغییر غلظت مولال

$$\Rightarrow \text{تغییر غلظت مولال} = \frac{150 - 240}{0.3} = \frac{-90}{0.3} = -0.91$$

(سید رضا رضوی)

۸۰- گزینه ۴»

هر ۴ مورد نادرست هستند.

دلیل نادرستی هر مورد:

مورد (آ) ثابت تعادل بزرگ نشان از پیشرفت زیاد واکنش است و دلیلی مبنی بر سریع بودن واکنش نمی باشد.

مورد (ب) قسمت اول این مورد صحیح است و واکنشها در سامانه باز به تعادل نمی رسند، اما این واکنش در هر ۲ جهت انجام می شود و نمی توان گفت فقط در جهت رفت انجام می شود.

مورد (پ) واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای ۲۵°C ثابت تعادل بسیار کوچکی دارد و به همین دلیل این واکنش در دمای معمولی انجام نمی شود.

مورد (ت) در واکنشهایی با K بسیار بزرگ، پیشرفت تقریباً به طور کامل است اما نمی توان گفت همه واکنش دهندهها به طور کامل مصرف می شوند زیرا ممکن است از واکنش دهندهای مقدار اضافی داشته باشیم، ولی می توان گفت واکنش دهنده محدود کننده تقریباً کامل مصرف می شود.

گزینه ۳: در ترکیب یونی XPO_4 کاتیون ترکیب به صورت X^{3+} است.

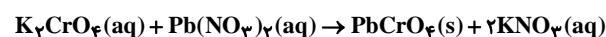
(مصطفی رستم آباری)

۷۴- گزینه ۲»

با توجه به نمودار صفحه ۹۲ کتاب درسی نمودار (II) و مقایسه «پ» درست می باشد.

(مرتضی فوش کیش)

۷۵- گزینه ۴»



این واکنش از نوع جانشینی دوگانه است که سرب (II) کرومات در آن، یک فراورده نامحلول در آب می باشد، محلول سرب (II) نیترات بی رنگ و محلول پتاسیم کرومات، زرد رنگ است. مجموع ضرایب ترکیبهای محلول در آب برابر ۴ می باشد.

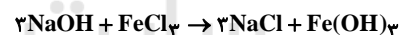
(معمد عظیمیان زواره)

۷۶- گزینه ۱»

گروههای عاملی در ویتامین C، گروههای الکلی و استری و گروه عاملی در ویتامین A گروه الکلی می باشد. ویتامین C محلول در آب و ویتامین A محلول در چربی است و مصرف بیش از اندازه ویتامین C برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند، زیرا در آب محلول بوده و اضافی آن از طریق ادرار دفع می شود.

(یاسین عظیمی نژاد)

۷۷- گزینه ۲»



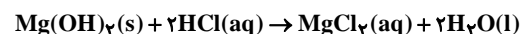
$$?gNaOH = 0.1LFeCl_3 \times \frac{0.5molFeCl_3}{1LFeCl_3} \times \frac{3molNaOH}{1molFeCl_3}$$

$$\times \frac{40gNaOH}{1molNaOH} = 12gNaOH$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{12}{48} \times 100 = 25\%$$

(سیرمهر سبازی)

۷۸- گزینه ۴»



در مورد گزینه ۳: مطابق واکنش فوق فراوردهها در یک فاز قرار دارند. در مورد گزینه ۴: با توجه به واکنش، حالت فیزیکی منیزیم هیدروکسید جامد است.