



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربی

۱ شهریور ماه ۹۸

سایت کنکور
Konkur.in

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
هادی دامن گیر	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب	مستندسازی و مطابقت مصوبات
مسؤل دفتر چه: لیدا علی اکبری	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۵۸

۱- نقطه $A(1, 0)$ ، روی دایره مثلثاتی به اندازه $\frac{13\pi}{4}$ رادیان در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند تا به نقطه A' برسد.

تفاضل طول و عرض نقطه A' کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $-\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

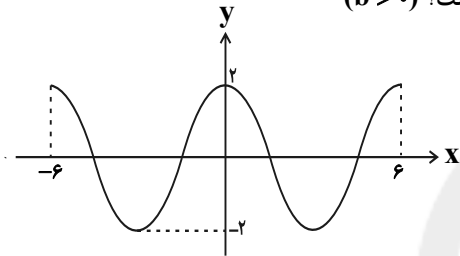
۲- اگر $\tan \alpha + \sin \alpha > 0$ و $\sin \alpha \tan \alpha < 0$ ، آن‌گاه انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۳- با فرض $\tan 40^\circ = 0/84$ ، حاصل عبارت $\frac{\sin 140^\circ + \cos 220^\circ}{\cos 130^\circ - \sin 50^\circ}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{11}$ (۲) $\frac{4}{23}$ (۳) $\frac{5}{11}$ (۴) $\frac{2}{23}$

۴- اگر نمودار زیر قسمتی از تابع $f(x) = a \sin(\pi(\frac{1}{4} + bx))$ باشد، حاصل ab کدام است؟ ($b > 0$)



- (۱) $-\frac{4}{3}$

- (۲) $\frac{4}{3}$

- (۳) $-\frac{2}{3}$

- (۴) $\frac{2}{3}$

۵- اگر $\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{4\pi}{9}$ و $\cos 3\alpha = \frac{2-3m}{4}$ ، آنگاه حدود m کدام است؟

- (۱) $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$

- (۲) $(\frac{2-2\sqrt{2}}{3}, 2)$

- (۳) $(-\frac{2-2\sqrt{2}}{3}, 2]$

- (۴) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{3})$

۶- در مثلث ABC ، یک زاویه منفرجه وجود دارد و $\hat{A} = 30^\circ$. اگر رابطه $AC = \sqrt{2}BC$ بین اضلاع این مثلث برقرار باشد، آنگاه کدام

رابطه می‌تواند بین زاویه‌های \hat{C} و \hat{B} برقرار باشد؟

- (۱) $\hat{B} = 6\hat{C}$ (۲) $\hat{C} = 6\hat{B}$ (۳) $\hat{B} = 9\hat{C}$ (۴) $\hat{C} = 9\hat{B}$

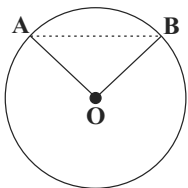
۷- در شکل زیر، شعاع دایره برابر ۳ و طول کمان بزرگ‌تر AB ، برابر با 5π است. طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) ۴

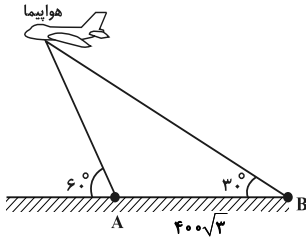
- (۲) ۳

- (۳) $3\sqrt{3}$

- (۴) $4\sqrt{3}$



۸- مطابق شکل، اشخاص A و B که با فاصله $400\sqrt{3}$ از یکدیگر قرار دارند، یک هواپیما را به ترتیب با زوایای 60° و 30° می بینند. هواپیما تقریباً در چه ارتفاعی از زمین در حال پرواز است؟



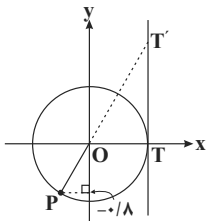
(۱) $200\sqrt{3}$

(۲) $75\sqrt{3}$

(۳) ۶۰۰

(۴) ۴۰۰

۹- در شکل مقابل، عرض نقطه P که روی دایره مثلثاتی واقع است، برابر $(-\frac{1}{8})$ است. مساحت مثلث OTT' کدام است؟



(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۱۰- طول دو قطر متوازی الاضلاعی ۱۲ و $4\sqrt{3}$ واحد است. اگر زاویه بین این دو قطر 30° درجه باشد، طول ضلع بزرگ متوازی الاضلاع چند برابر طول ضلع کوچک آن است؟

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{7}$

(۳) ۲

(۴) ۷

ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۳

۱۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{2x^2}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۲- اگر تابع f در $x=3$ دارای حد باشد و $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-x}{f(x)+2} = 6$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟

(۱) -۶

(۲) ۶

(۳) -۳

(۴) ۳

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{\sin 2x}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۲) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۴- اگر تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} a(\cos 2x - \sin x), & x > \frac{\pi}{2} \\ a + \cos \frac{4x}{3}, & x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ دارای حد باشد، آنگاه مقدار این حد کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{6}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۱۵- اگر برای هر عدد حقیقی x رابطه $\frac{\Delta x + 2}{f(x)} \leq \Delta \cos^2 x \leq 5 - x^2$ برقرار باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ، کدام است؟ (حد f(x) زمانی که

$x \rightarrow 0$ وجود دارد.)

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{2}{5}$



۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x^2 - 1| - |x^2 + 1|}{1 - \cos x}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^2 - 1} - 2\sqrt{x - 1}}{\sqrt{x - 1}}$ ، کدام است؟

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

۱۸- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \sin 2x + \tan x - \tan kx}{kx - x} = \frac{4k + 1}{3}$ ، مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

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

۱۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\tan x + 1}{(x + \frac{\pi}{4})(\tan x - 1)}$ کدام است؟

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

۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(2^{10})^x - 1}{2^x - 1}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۵۱۲ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۹۲ تا ۱۱۱

۲۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به علت وجود آندودرمین، آب از مسیر غیر پروتوپلاستی به دایره محیطیه وارد نمی‌شود.
- (۲) گروهی از سلول‌های استحکامی که در ناحیه پوست قرار دارند، زنده محسوب نمی‌شوند.
- (۳) با حرکت یون‌های معدنی از پریسیکل به آوند چوبی ریشه، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.
- (۴) کلرانسیم‌های اسفنجی با تعرق سبب کاهش نیروی هم‌چسبی- کشش می‌شوند.

۲۲- در مسیر پروتوپلاستی مسیر غیر پروتوپلاستی

- (۱) برخلاف - آب در طول مسیر از پلاسمودسم‌ها عبور می‌کند.
- (۲) برخلاف - آب تا محل درون پوست حرکت می‌کند.
- (۳) همانند - یون‌های معدنی نمی‌توانند حرکت کنند.
- (۴) همانند - اختلاف پتانسیل آب در حرکت آب نقش ندارد.

۲۳- در هر گیاه دارای کوتیکول

- (۱) با فعالیت میتوکندری‌های سلول‌های غربالی، مواد آلی درون لوله‌ها در جهت‌های مختلفی حرکت می‌کنند.
- (۲) باربرداری آبکشی برخلاف بارگیری آبکشی در صعود شیره درون آوند چوبی موثر است.
- (۳) به دنبال افزایش فشار ریشه‌ای، آب می‌تواند از روزنه‌های آبی همیشه باز در منتهی‌الیه آوندهای چوبی خارج شود.
- (۴) چسبیدن مولکول‌های آب به دیواره عناصر آوندی مانع از صعود شیره خام نمی‌شود.

۲۴- در گیاه گل‌ناز، هر سلولی که در کشش تعرقی نقش دارد، . . .

- (۱) دارای کلروپلاست است.
- (۲) در شب توانایی تورژسانس ندارد.
- (۳) دارای پروتوپلاست است.
- (۴) در بالا کشیده شدن ستون آب درون آوند چوبی موثر است.



۲۵- سلول ... جزء سلول‌های ... بوده و مستقیماً در حرکت آب در آوند چوبی نقش بسیار مهمی دارد.

(۱) الف - پوست

(۲) ب - استوانه مرکزی

(۳) الف - استوانه مرکزی

(۴) ب - پوست

۲۶- در بخش قشری کلیه‌های انسان، هر شبکه مویرگی که در ارتباط با نفرون است، ...

(۱) تنها دارای خون روشن و فاقد فرآیند ترشح است.

(۲) تنها دارای خون تیره و دارای فرآیند ترشح است.

(۳) در ابتدا دارای خون روشن و در انتها دارای خون تیره است.

(۴) از سرخرگ خون خود را دریافت می‌کند.

۲۷- در مراحل تشکیل ادرار، در تراوش، ... از خون خارج می‌شوند و در بازجذب، ... به خون باز می‌گردند.

(۱) یون‌ها، برخی سموم و داروها - فقط مواد غیرزاید

(۲) فقط سموم - مواد زاید و غیرزاید

(۳) گلوکز، آمینواسیدها و بعضی داروها - مواد زاید و غیرزاید

(۴) نمک‌ها و بی‌کربنات - فقط مواد غیرزاید

۲۸- بخشی از نفرون که بی‌کربنات را با صرف انرژی بازجذب می‌کند ...

(۱) آمینواسید را با مصرف انرژی زیستی بازجذب می‌کند.

(۲) گلوکز را برخلاف آب با انتقال فعال به خون وارد می‌کند.

(۳) به بخشی از لوله هنله متصل است که کلرید سدیم در آن‌جا به صورت فعال و غیرفعال بازجذب می‌شود.

(۴) به بخشی از لوله هنله متصل است که بازجذب آب در آن‌جا به صورت غیرفعال است.

۲۹- ماده اصلی زاید نیتروژن‌دار که از بعضی از ماهی‌های استخوانی دفع می‌شود، ... ماده اصلی زاید نیتروژن‌دار ...

(۱) برخلاف - حلزون‌های خشکی‌زی، ماده‌ای آلی است.

(۲) همانند - بسیاری از خزندگان، فاقد ساختار حلقوی است.

(۳) همانند - پرندگان، فقط از متابولیسم پروتئین‌ها ایجاد می‌شود.

(۴) برخلاف - حشرات، فاقد کربن متصل به کربن است.

۳۰- اگر pH خون ۷/۲ شود، کلیه‌ها دفع ... را ... می‌دهند تا pH خون ... یابد.

(۱) H^+ - افزایش - افزایش

(۲) HCO_3^- - کاهش - کاهش

(۳) H^+ - کاهش - کاهش

(۴) HCO_3^- - افزایش - افزایش

سایت کنکور
Konkur.in

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۷۸

۳۱- از خودلقاحی نخودفرنگی غلاف سبز هتروزیگوس، طبق قوانین احتمالات ...

(۱) تمام زاده‌هایی که ژنوتیپ جدید دارند، فنوتیپ مشابه با والد دارند.

(۲) تمام زاده‌هایی که فنوتیپ متفاوت با والد دارند، هوموزیگوس‌اند.

(۳) تمام زاده‌های هوموزیگوس، فنوتیپی مشابه با والد خود دارند.

(۴) تمام زاده‌های دارای الل مغلوب، هوموزیگوس‌اند.

۳۲- برای یک صفت اتوزومی چند اللی، اگر در افراد جمعیت تعداد انواع ژنوتیپ‌های هوموزیگوس نصف تعداد ژنوتیپ‌های هتروزیگوس باشد، در

این صورت حداکثر و حداقل تعداد انواع فنوتیپ چقدر خواهد بود؟

(۴) ۳ - ۲

(۳) ۱۵ - ۵

(۲) ۱۰ - ۴

(۱) ۶ - ۳



۳۳- صفت رنگ چشم در زنبور عسل اتوزومی است و توسط ۲ الل کنترل می‌شود و الل رنگ چشم قرمز بر الل رنگ چشم سفید غالب است.

چند مورد از موارد زیر جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در ارتباط با صفت رنگ چشم، در زنبورهای با توانایی تولید گامت با میتوز. . .»

(الف) الل مغلوب به تنهایی قادر به بروز صفت مغلوب است.

(ب) برای هر صفت دو الل وجود دارد.

(ج) گامت‌ها در پی تفکیک الل‌ها تشکیل می‌شوند.

(د) ۳ نوع ژنوتیپ وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴- ژنوتیپ . . . را با استفاده از فنوتیپ آن نمی‌توان تشخیص داد.

(۱) موش قهوه‌ای

(۲) خوکچهٔ هندی سفید

(۳) مردی با نرمهٔ گوش چسبیده

(۴) گروه خونی A در انسان

۳۵- در گیاه نخود فرنگی، صفت بلندی ساقه بر کوتاهی و رنگ زرد دانه بر رنگ سبز و صفت صافی دانه بر چروکیدگی دانه غالب است. اگر

افرادی که از نظر هر سه صفت هتروزایگوس هستند، خود لقاحی نمایند، در نسل اول، نسبت زاده‌هایی که فقط در یک صفت هوموزایگوس

هستند به زاده‌هایی که از نظر هر سه صفت هتروزایگوس هستند، کدام است؟

$\frac{11}{3}$ (۴)

$\frac{3}{11}$ (۳)

۳ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۳۶- همهٔ زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های مادهٔ دو کبوتر والد، صفت غالب را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش دو زاده‌ای که ژنوتیپ متفاوتی با

والدین دارند، در نسل دوم، چند درصد از زاده‌های ماده صفت غالب را نشان خواهند داد؟

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

صفر (۱)

۳۷- برای تعیین ژنوتیپ کبوتری نر با رنگ چشم سیاه (رنگ چشم صفتی وابسته به جنس و سیاه بر قهوه‌ای غالب است) آمیزشی انجام داده‌ایم.

کدام فنوتیپ در فرزندان، قابل انتظار است؟

(۱) رنگ چشم همهٔ نرها و همهٔ ماده‌ها قهوه‌ای شود.

(۲) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.

(۳) رنگ چشم همهٔ نرها سیاه و همهٔ ماده‌ها قهوه‌ای شود.

(۴) رنگ چشم نیمی از نرها قهوه‌ای و همهٔ ماده‌ها سیاه شود.

۳۸- احتمال تولد دختری با گروه خونی B برای مادری که گروه خونی هتروزایگوس دارد برابر $\frac{1}{8}$ می‌باشد. در مجموع چند نوع آمیزش ژنوتیپی

برای والدین قابل انتظار است؟

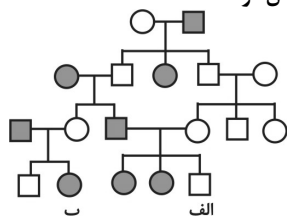
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۳۹- با فرض این که دودمانهٔ مقابل مربوط به نوعی صفت . . . باشد، از ازدواج فرد «الف» و «ب» با یکدیگر، احتمال تولد . . .



(۱) اتوزومی مغلوب - پسر بیمار برابر احتمال تولد دختر سالم است.

(۲) اتوزومی غالب - دختر بیمار نصف احتمال تولد پسر سالم است.

(۳) وابسته به جنس غالب - پسر بیمار نصف احتمال تولد دختر بیمار است.

(۴) وابسته به جنس مغلوب - دختر سالم برابر احتمال تولد پسر سالم است.

۴۰- کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می‌کند؟ «به طور معمول، یک بیماری . . . هیچ‌گاه از پدر . . . و مادر . . . به فرزند . . . منتقل نمی‌شود.»

(۱) وابسته به X غالب - بیمار - سالم - پسر

(۲) اتوزومی مغلوب - سالم - بیمار - دختر

(۳) اتوزومی غالب - سالم - بیمار - پسر

(۴) وابسته به X مغلوب - بیمار - سالم - دختر

فیزیک ۲: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۷

۴۱- یک لوله استوانه‌ای قائم تا ارتفاع 10 سانتی‌متر از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله 2cm باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = 3 \right) \text{ وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتون است؟}$$

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

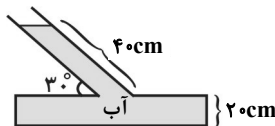
۴۲- قلب یک انسان سالم در هر دقیقه به‌طور متوسط 70 بار می‌تپد و در هر ضربان تقریباً 75 میلی‌لیتر خون را با فشار متوسط پیمانه‌ای

120mmHg داخل رگ‌های بدن پمپ می‌کند. توان متوسط قلب انسان تقریباً چند وات است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) $0/2$ (۲) $2/3$ (۳) $1/4$ (۴) ۳

۴۳- در شکل زیر، فشاری که از طرف آب بر کف ظرف وارد می‌شود، چند پاسکال است؟ $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$



(۱) 9×10^5

(۲) 8×10^3

(۳) 4×10^5

(۴) 4×10^3

۴۴- فشار کل در عمق چند متری آب ساکنی، سه برابر فشار کل در سطح آن آب ساکن است؟

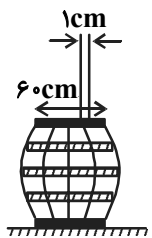
$$\left(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۵- مطابق شکل زیر، لوله باریک و بلندی را به بشکه‌ای وصل کرده و در داخل لوله، آب می‌ریزیم. اگر قطر درپوش بشکه، 60cm و قطر داخلی

لوله 1cm باشد، در لحظه‌ای که ارتفاع آب در لوله به 5m می‌رسد، درپوش بشکه از جا درمی‌رود. در این لحظه تقریباً چه نیرویی

$$\text{برحسب نیوتون از طرف آب به درپوش وارد شده است؟} \left(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = 3 \right)$$



(۱) ۱۰۸۰۰۰

(۲) ۱۳۵۰۰

(۳) ۳۴۸۱۰

(۴) ۱۰۰۰۰۰

۴۶- از ماده‌ای با چگالی $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، مکعب توپُر همگنی به جرم 216g می‌سازیم. طول هر ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) ۱۲ (۴) $2\sqrt{3}$

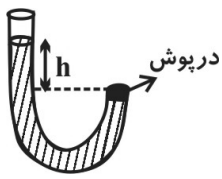
۴۷- در مرکز کره‌ای به جرم 5600g که چگالی ماده تشکیل‌دهنده آن $7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است، حفره‌ای وجود دارد. اگر کره را به آرامی در ظرف پُر از

$$\text{آبی فرو ببریم، } 1200\text{g} \text{ آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم حفره درون کره چند سانتی‌متر مکعب است؟} \left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۸۰۰



۴۸- در شکل مقابل، مایعی به چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ در داخل لوله U شکل ریخته شده و انتهای سمت راست آن با

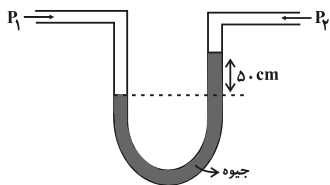


درپوشی به سطح مقطع 20 cm^2 بسته شده است. اگر نیروی وارد بر درپوش از طرف مایع، برابر با 10 N باشد،

ارتفاع h چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح مقطع لوله در همه جای آن یکسان است.)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵۰

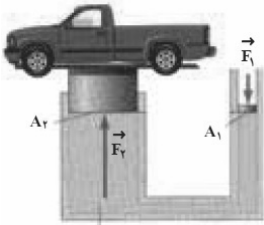
۴۹- مطابق شکل زیر، لوله U شکل محتوی جیوه، از دو طرف به دو مخزن گاز با فشارهای P_1 و P_2 متصل است و جیوه در حال تعادل می باشد.



اگر P_1 به اندازه $0.2 P_2$ بیش تر از P_2 باشد، فشار P_1 بر حسب cmHg کدام است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۴۹۵ (۴) ۳۰۰

۵۰- در بالابر هیدرولیکی شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است، اگر مساحت مقطع پیستون کوچک A_1 و مساحت مقطع پیستون بزرگ A_2



باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار است؟

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (1)$$

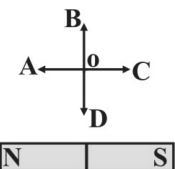
$$\frac{F_1}{A_1^2} = \frac{F_2}{A_2^2} \quad (3)$$

$$\frac{F_1}{A_2} = \frac{F_2}{A_1} \quad (2)$$

$$\frac{F_1}{A_2^2} = \frac{F_2}{A_1^2} \quad (4)$$

فیزیک ۳: صفحه‌های ۷۹ تا ۱۰۶

۵۱- در نقطه O واقع بر عمود منصف آهنربای میله‌ای NS، جهت میدان مغناطیسی آهنربا در کدام یک از چهار جهت A، B، C و یا D



- است؟
(۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۵۲- از سیم‌لوله بدون هسته‌ای شامل ۳۰۰ دور حلقه و طول ۴/۰ متر جریان الکتریکی به شدت 5 A عبور می کند. بزرگی میدان

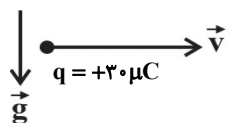
مغناطیسی روی محور سیم‌لوله و درون آن، چند گاؤس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) ۴/۵ (۲) ۱۸ (۳) $1/8 \times 10^3$ (۴) $4/5 \times 10^{-4}$

۵۳- مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم 60 g و بار الکتریکی $+30 \mu\text{C}$ در داخل میدان مغناطیسی یک‌نواختی با سرعت $4000 \frac{m}{s}$ به صورت

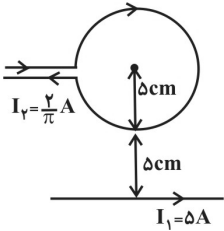
افقی و عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می کند. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن چگونه باشد تا جهت

حرکت ذره ثابت بماند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۵، درون سو
(۲) ۵، برون سو
(۳) ۵/۰، درون سو
(۴) ۵/۰، برون سو

۵۴- در شکل زیر، سیم راست حامل جریان و پیچۀ مسطح حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. اگر پیچه شامل ۱۰ دور حلقه باشد، اندازه برابند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان پیچه و جریان سیم راست در مرکز پیچه چند گاؤس و به کدام سمت است؟



$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

(۱) ۰/۹، برون سو

(۲) ۰/۷، درون سو

(۳) ۰/۹، درون سو

(۴) ۰/۷، برون سو

۵۵- سیمی به طول ۳۰ cm را به شکل پیچۀ مسطحی به شعاع ۱۵ cm در می‌آوریم و از آن جریان ۹ A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

(۱) 8×10^{-5} (۲) 12×10^{-5} (۳) 5×10^{-5} (۴) $5\pi \times 10^{-5}$

۵۶- از دو سیم بلند و موازی جریان‌های هم‌جهت I و $5I$ عبور می‌کنند. اگر فاصله دو سیم از یک‌دیگر برابر ۳ cm باشد، در چند سانتی‌متری از سیم با جریان کمتر، برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم برابر صفر می‌شود؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۳

۵۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +3/2 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم $m = 3/2 \times 10^{-20} \text{ kg}$ به طور افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $T = 2 \times 10^{-2} \text{ T}$ که به سمت جنوب است، وارد میدان می‌شود. سرعت ذره چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در چه جهتی باشد تا این ذره از مسیر خود

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

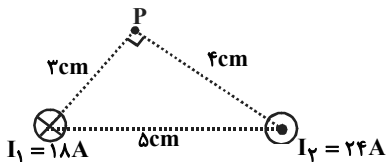
(۱) ۲۵، به سمت شرق

(۲) ۵۰، به سمت غرب

(۳) ۵۰، به سمت شرق

(۴) ۲۵، به سمت غرب

۵۸- در شکل زیر، اندازه برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم حامل جریان I_1 و I_2 در نقطه P چند تسلا می‌باشد؟



$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

(۱) صفر

(۲) 4×10^{-5} (۳) $1/2\sqrt{2} \times 10^{-4}$ (۴) $1/2\sqrt{2} \times 10^{-5}$

۵۹- از پیچۀ مسطحی به شعاع ۱۲/۵۶ cm که از ۱۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت ۲ A می‌گذرد. بزرگی میدان

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \text{ و } \pi = 3/14\right)$$

(۱) 2×10^{-3} (۲) ۱ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

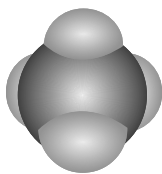
۶۰- سیمی به طول ۹۰ متر را که مقاومت الکتریکی هر متر آن 4Ω است، به صورت سیملوله‌ای به شعاع ۲ cm و طول ۲۰ cm درآورده و آن را به اختلاف پتانسیل ۴۰ V وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله (دور از لبه‌ها) چند تسلا می‌شود؟

$$\left(\pi = 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

(۱) $1/8 \times 10^{-1}$ (۲) 5×10^{-4} (۳) 5×10^{-3} (۴) 3×10^{-5}

شیمی ۲: صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲

۶۱- مدل فضا پر کن روبه‌رو به کدام مولکول مربوط است؟



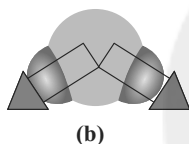
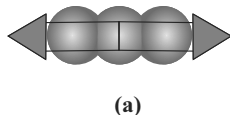
- (۱) مولکولی با دو قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن
 - (۲) مولکولی با سه قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای یک زوج ناپیوندی روی آن
 - (۳) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و بدون زوج ناپیوندی روی آن
 - (۴) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن
- ۶۲- کدام مورد از مطالب زیر، درباره فرمالدهید، استیک‌اسید و گلوکز نادرست است؟

- (۱) فرمالدهید برخلاف استیک‌اسید و گلوکز، مسطح است و تمام زوایای پیوندی آن در حدود 120° است.
- (۲) در فرمول تجربی هر ۳ آن‌ها، درصد جرمی کربن ۴۰٪ است.
- (۳) گلوکز برخلاف ۲ مولکول دیگر، کربن با ۳ قلمرو الکترونی ندارد.
- (۴) هر سه آن‌ها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

۶۳- VSEPR، نظریه نیروی دافعه جفت‌الکترونی‌های و مدلی برای پیش‌بینی شکل مولکول است. این نظریه مبتنی بر این فرض مهم است که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، طبق این نظریه زاویه پیوندی در مولکول گوگرددی‌اکسید و شکل مولکول گوگردتری‌اکسید، می‌باشد.

- (۱) لایه بیرونی - 180° درجه از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - هرمی
- (۲) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که ممکن است از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - سه ضلعی مسطح
- (۳) لایه درونی - 120° درجه از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - هرمی
- (۴) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که امکان داشته باشد از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - سه ضلعی مسطح

۶۴- با این فرض که هر پیکان جهت توزیع الکترون‌ها در هر پیوند را نشان دهد، چه تعداد از موردهای زیر درباره مولکول‌های **a** و **b** درست است؟ (در دمای معمولی هر دو گاز هستند.)



(آ) نیروی بین مولکول‌های **(b)** قوی‌تر و توزیع الکترون‌ها روی مولکول آن یکنواخت است.

- ب) اگر جرم دو مولکول تفاوت چندانی نداشته باشد، مولکول **(a)** آسان‌تر از **(b)** مایع می‌شود.
- پ) نیروی بین مولکول‌های **(a)** از نوع جاذبه نثری لوندون می‌باشد.
- ت) اتم مرکزی مولکول **(b)** دارای مقدار جزئی بار مثبت است.
- ث) مولکول **(a)** دارای دو قطب مثبت و منفی دائمی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

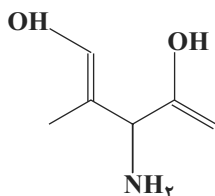
۶۵- در ساختار مولکول گلوکز پیوند $C-O$ و در حلقه مولکول آن پیوند $C-C$ وجود دارد و فرمول تجربی آن با فرمول تجربی یکسان است.

- (۱) $C_6H_{12}O_6$ - اتانال
- (۲) $C_6H_{12}O_6$ - متانال
- (۳) $C_6H_{12}O_6$ - اتانویک‌اسید
- (۴) $C_6H_{12}O_6$ - اتانویک‌اسید

۶۶- در کدام گزینه زاویه پیوندی گونه‌ها از راست به چپ کوچک‌تر می‌شود؟

- (۱) NO_2^+ ، NO_2 ، NO_2^-
- (۲) NO_2^+ ، NO_2^- ، NO_2
- (۳) NO_2^+ ، NO_2 ، NO_2^-
- (۴) NO_2^- ، NO_2^+ ، NO_2

۶۷- با توجه به ساختار زیر، نسبت اتم‌های با ۴ قلمرو الکترونی برابر اتم‌ها با ۳ قلمرو الکترونی است و فرمول مولکولی آن می‌باشد.



- (۱) $C_6H_{11}O_2N$ - ۱/۲۵
- (۲) $C_5H_{11}O_2N$ - ۱/۷۵
- (۳) $C_5H_{11}O_2N$ - ۱/۲۵
- (۴) $C_6H_{11}O_2N$ - ۱/۷۵

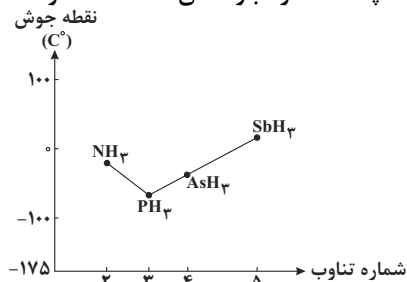
۶۸- چه تعداد از مولکول‌های زیر مسطح هستند؟

CH_4 ، NH_3 ، BH_3 ، $SnCl_4$ ، NO_3^-

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۹- براساس نمودار زیر که تغییرات نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار گروه ۱۵ را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست است؟



(الف) افزایش نقطه جوش از PH_3 تا SbH_3 به دلیل افزایش قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها می‌باشد.

(ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش SbH_3 از NH_3 ، جرم بسیار زیاد مولکول SbH_3 می‌باشد.

(پ) علت به هم ریختگی روند افزایش نقطه جوش وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های NH_3 می‌باشد.

(ت) وجود اتم‌های N و P در دو مولکول NH_3 و PH_3 توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را به این مولکول‌ها داده است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۰- با توجه به جدول زیر، اطلاعات بیان شده در کدام ردیف‌ها به ترتیب همگی نادرست و همگی درست هستند؟

ردیف	مولکول	تعداد الکترون‌های ناپیوندی اتم‌ها	شکل هندسی	نیروی بین مولکولی
۱	SO_2Cl_2	۲۲	چهار وجهی	دوقطبی - دوقطبی
۲	اوزون	۱۲	خمیده	دوقطبی - دوقطبی
۳	دی‌نیتروژن مونواکسید	۱۰	خمیده	هیدروژنی
۴	H_2S	۴	هرم با قاعده مثلث	هیدروژنی

(۱) ردیف ۱ - ردیف ۴

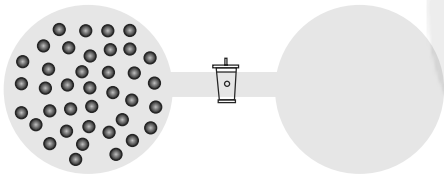
(۲) ردیف ۲ - ردیف ۳

(۳) ردیف ۳ - ردیف ۲

(۴) ردیف ۴ - ردیف ۲

شیمی ۳: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۷

۷۱- شکل زیر یک سامانه منزوی را نشان می‌دهد. در حباب سمت چپ گاز هلیوم با فشار یک اتمسفر وجود دارد. هنگامی که شیر میان دو حباب باز شود کدام یک از مطالب زیر در مورد آن صحیح می‌باشد؟



(۱) انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد.

(۲) دما و فشار گاز تغییری نمی‌کند.

(۳) با باز شدن شیر راه‌های توزیع انرژی در سامانه افزایش می‌یابد.

(۴) علامت کار انجام شده در این فرایند منفی می‌باشد.

۷۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

• اگر ΔH و ΔS هم علامت باشند، دما تعیین کننده خودبه‌خودی بودن واکنش است.

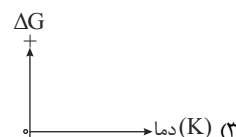
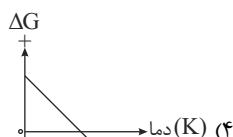
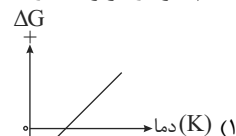
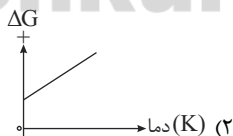
• اگر $\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ باشد واکنش وقتی خودبه‌خودی است که عبارت $-\Delta S$ کوچک‌تر از $|\Delta H|$ باشد.

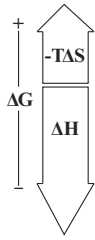
• در واکنش‌هایی که $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ است، دما تاثیری در اندازه ΔG ندارد.

• در واکنش‌هایی که $\Delta G < 0$ می‌باشد، مدت زمان انجام فرایند کوتاه است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۳- کدام نمودار مربوط به واکنش سدیم با آب است؟





۷۴- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ واکنشی که نمودار زیر برای آن صدق می‌کند، درست است؟

(الف) یک عامل مساعد و یک عامل نامساعد ترمودینامیکی دارد.

(ب) با افزایش دما می‌توانیم از پیشرفت آن جلوگیری کنیم.

(پ) این واکنش می‌تواند مربوط به $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ باشد.

(ت) دو عامل آنتروپی و آنتالپی هم‌علامت هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- اگر ΔH واکنش سوختن H_2 (تولید بخار آب) برابر $-242 \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ و ΔH واکنش سوختن ناقص گرافیت (تولید کربن مونوکسید)

برابر $-110 / 5 \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد، با توجه به جدول زیر، واکنش تشکیل گاز آب در کدام دمای زیر خودبه‌خودی است؟

ماده	آنتروپی ($\frac{\text{J}}{\text{K}}$)
CO	۲۰۰
H_2	۱۳۰
H_2O	۱۹۰
C	۶

(۱) 71°C

(۲) 970K

(۳) 70°C

(۴) 980K

۷۶- مخلوطی از آب، هگزان، اتانول، نمک خوراکی و تولوئن به نسبت مولی برابر، دارای چند فاز است؟

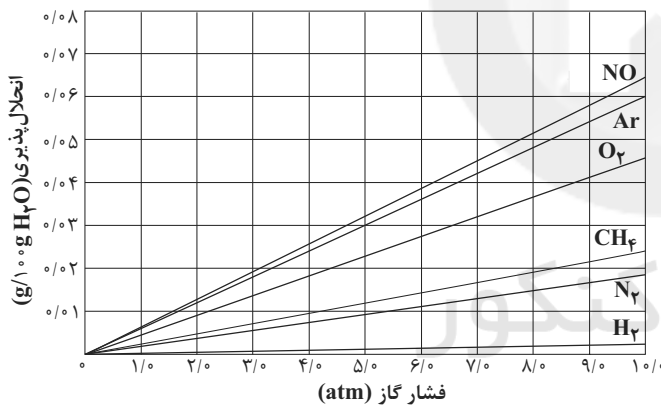
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- اگر بر اثر حل شدن $63 / 5 \text{g}$ نقره فلوئورید در آب، مقدار $12 / 5$ کیلوژول گرما آزاد شود و انرژی شبکه بلور آن برابر 910 کیلوژول بر

مول باشد، آنتالپی آب‌پوشی آن، چند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{F} = 19 \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۱) -885 (۲) -935 (۳) $-922 / 5$ (۴) $-807 / 5$

۷۸- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



$$\left(\text{Ar} = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

(۱) در تمام فشارها، انحلال‌پذیری گاز متان بیش‌تر از نیتروژن است.

(۲) تاثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز NO از سایر گازها بیش‌تر است.

(۳) نشان‌دهندهٔ قانون هنری است.

(۴) محلول شامل 8×10^{-4} مول گاز Ar در 100 گرم آب در فشار 5atm سیر شده است.

۷۹- در دمای 50°C ، 105 گرم نمک A در 150 گرم آب حل می‌کنیم، اگر دمای محلول را 20°C کاهش دهیم، 21 گرم رسوب تشکیل

می‌شود، تفاوت انحلال‌پذیری نمک A در دمای 50°C و 30°C چه قدر است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۲۸ (۴) ۵۶

۸۰- در محلولی از پتاسیم‌نیترات به ازای 300 گرم آب در دمای 20°C ، $1/6$ مول یون وجود دارد. چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در

همین دما در آن حل کرد؟ (انحلال‌پذیری KNO_3 در دمای 20°C ، $101 \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۱) $80/8$ (۲) صفر (۳) $21/2$ (۴) 102

داوطلبان 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 ۱ شهریور ماه ۹۸ نظام قدیم تجربی

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



پاسخ نامہ
آزمون غیر حضوری
نظام قدیم تجربی
۱ شہریور ماہ ۹۸

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیانی
مسؤل دفترچہ آزمون	ہادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسؤل دفترچہ: 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

ریاضی ۲

۱- گزینه «۱»

(مهری ملارمفاتی)

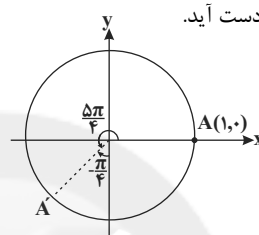
اگر دوران در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت باشد، علامت زاویه مثبت است، پس زاویه دوران برابر است با:

$$\frac{13\pi}{4} = 2\pi + \frac{5\pi}{4}$$

با دوران به اندازه 2π نقطه A به موقعیت اولیه خود بازمی‌گردد، پس کفایت نقطه A را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به اندازه

$$\frac{5\pi}{4} = \pi + \frac{\pi}{4}$$

دوران دهیم تا نقطه A' به دست آید.



$$\begin{cases} x_{A'} = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ y_{A'} = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_{A'} - y_{A'} = -\frac{\sqrt{2}}{2} - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0$$

مطابق شکل داریم:

۲- گزینه «۳»

(میثم همزه‌لویی)

$$\tan \alpha + \sin \alpha > 0 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \sin \alpha > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha + \sin \alpha \cos \alpha}{\cos \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\sin \alpha (1 + \cos \alpha)}{\cos \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha (1 + \cos \alpha) > 0$$

از آن‌جا که همواره $1 + \cos \alpha \geq 0$ ، پس باید $\tan \alpha > 0$ ، در نتیجه انتهای کمان α یا در ناحیه اول است یا سوم. از طرفی:

$$\sin \alpha \tan \alpha = \sin \alpha \times \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} < 0$$

از آن‌جا که همواره $\sin^2 \alpha \geq 0$ ، پس باید $\cos \alpha < 0$ ، در نتیجه انتهای کمان α یا در ناحیه دوم است یا سوم. از اشتراک نواحی به دست آمده درمی‌یابیم که انتهای کمان α در ناحیه سوم است.

۳- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی با کمی تغییر - ۸۴)

$$\frac{\sin 140^\circ + \cos 220^\circ}{\cos 130^\circ - \sin 50^\circ} = \frac{\sin(180^\circ - 40^\circ) + \cos(180^\circ + 40^\circ)}{\cos(90^\circ + 40^\circ) - \sin(90^\circ - 40^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 40^\circ - \cos 40^\circ}{-\sin 40^\circ - \cos 40^\circ} = \frac{\cos 40^\circ \left(\frac{\sin 40^\circ}{\cos 40^\circ} - 1 \right)}{-\sin 40^\circ - \cos 40^\circ} = \frac{\tan 40^\circ - 1}{-\tan 40^\circ - 1}$$

$$= \frac{0/84 - 1}{-0/84 - 1} = \frac{100 - 1}{-84 - 1} = \frac{99}{-85} = -\frac{99}{85}$$

(عمید علیزاده)

۴- گزینه «۴»

اولاً که $\sin(\pi(\frac{1}{3} + bx))$ همان $\sin(\frac{\pi}{3} + \pi bx)$ یعنی $\cos(\pi bx)$ است،

پس تابع به صورت $f(x) = a \cos(\pi bx)$ است. حالا داریم:

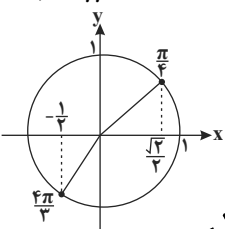
$$f(0) = 2 \Rightarrow a = 2$$

$$T = \frac{2\pi}{|\pi b|} = \frac{2}{|b|} = 6 \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3} \xrightarrow{b > 0} b = \frac{1}{3}$$

$$\text{پس } ab = \frac{2}{3} \text{ است.}$$

(بابک سادات)

۵- گزینه «۳»



$$\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{4\pi}{9} \xrightarrow{\times 3} \frac{\pi}{4} < 3\alpha < \frac{4\pi}{3}$$

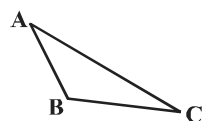
$$\Rightarrow -1 \leq \cos 3\alpha < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow -1 \leq \frac{2 - 3m}{4} < \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\times 4} -4 \leq 2 - 3m < 2\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{-2} -6 \leq -3m < 2\sqrt{2} - 2 \xrightarrow{\div (-3)} 2 \geq m > \frac{2 - 2\sqrt{2}}{3}$$

(مصین ماهیلو)

۶- گزینه «۳»



$$AC = \sqrt{2}BC \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \sqrt{2}$$

با توجه به رابطه سینوس‌ها، می‌توان نوشت:

$$\frac{AC}{\sin B} = \frac{BC}{\sin A} \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{\sin B}{\sin A}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin B}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \sin B = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \circ < \hat{B} < 180^\circ \rightarrow \begin{cases} \hat{B} = 45^\circ \\ \hat{B} = 135^\circ \end{cases}$$

در این صورت:

$$\begin{cases} \hat{B} = 45^\circ, \hat{A} = 30^\circ \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ} \hat{C} = 105^\circ \Rightarrow \hat{C} = \frac{7}{3}\hat{B} \\ \hat{B} = 135^\circ, \hat{A} = 30^\circ \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ} \hat{C} = 15^\circ \Rightarrow \hat{B} = 9\hat{C} \end{cases}$$

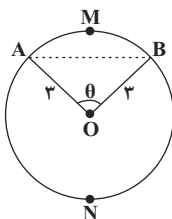
۷- گزینه «۲»

(مسئله هابیلو)

طول کمان \widehat{AMB} را با L نشان می‌دهیم، داریم:

$$L = \text{محیط دایره} - \widehat{ANB} = 2\pi(3) - 5\pi = \pi$$

$$L = R \cdot \theta \rightarrow \frac{L = \pi}{R = 3} \rightarrow \pi = 3(\theta) \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$



با به کار بردن قضیه کسینوس‌ها در مثلث

OAB، داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cdot \cos \theta$$

$$\Rightarrow AB^2 = 3^2 + 3^2 - 2 \times 3 \times 3 \times \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow AB^2 = 9 \Rightarrow AB = 3$$

نکته: روشن است که مثلث AOB، متساوی‌الاضلاع بوده و می‌توان نتیجه گرفت که $AB = 3$ است.

۸- گزینه «۳»

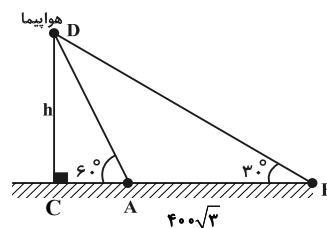
(سینا ممبرپور)

$$\Delta ADC: \tan 60^\circ = \frac{h}{AC}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{h}{\tan 60^\circ} = \frac{h}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta CDB: \tan 30^\circ = \frac{h}{BC}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{h}{\tan 30^\circ} = \frac{h}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{h\sqrt{3}}{1} = \frac{2h}{\sqrt{3}}$$

از آن جا که $BC - AC = AB = 400\sqrt{3}$ ، پس داریم:

$$\frac{2h}{\sqrt{3}} - \frac{h}{\sqrt{3}} = \frac{2h}{\sqrt{3}} = 400\sqrt{3} \Rightarrow h = 600$$

۹- گزینه «۱»

(مسئله هابیلو)

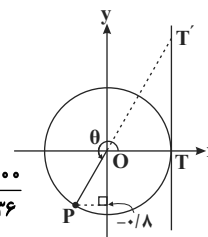
$$\sin \theta = y_p = -\frac{1}{8}$$

$$\text{از طرفی: } \begin{cases} 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \\ \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{1 - \left(-\frac{1}{8}\right)^2} \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = \frac{100}{36}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{64}{36} \Rightarrow \tan \theta = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow TT' = \frac{4}{3}$$

$$S(\Delta OTT') = \frac{1}{2} OT \times TT' = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$



۱۰- گزینه «۲»

(مسئله هابیلو)

اولاً توجه کنید که در متوازی‌الاضلاع، قطرهای همدیگر را نصف می‌کنند،

$$OA = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ پس}$$

و $OB = \frac{12}{2} = 6$ ، ثانیاً اگر زاویه حاده بین قطرهای 30° درجه باشد، زاویه

منفرجه بین آن‌ها 150° درجه است. با به کار بردن رابطه کسینوس‌ها در مثلث OAB، داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cdot \cos(\widehat{AOB})$$

$$\Rightarrow AB^2 = 12 + 36 - 2 \times 2\sqrt{3} \times 6 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 84 \Rightarrow AB = 2\sqrt{21}$$

با به کار بردن رابطه کسینوس‌ها در مثلث OAD، داریم:

$$AD^2 = OA^2 + OD^2 - 2OA \cdot OD \cdot \cos(\widehat{AOD})$$

$$\Rightarrow AD^2 = 12 + 36 - 2 \times 2\sqrt{3} \times 6 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 12 \Rightarrow AD = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{2\sqrt{21}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}} = \sqrt{7}$$

ریاضی ۳

۱۱- گزینه «۴»

(سراسری تهری با کمی تغییر - ۹۱)

راه حل اول:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x) - (1 - \cos x)}{2x^2}$$

با استفاده از اتحاد $1 - \cos \theta = 2 \sin^2 \frac{\theta}{2}$ ، حد اخیر را بازنویسی می‌کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x - 2 \sin^2 \frac{x}{2}}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2} - \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 - \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}}\right)^2 = (1)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow L = \frac{3}{4}$$

راه حل دوم:

چون ابهام حد از نوع $\frac{0}{0}$ است، از قاعده هوییتال استفاده می‌کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{2x^2} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x + 2 \sin 2x}{4x}$$

ابهام حد اخیر نیز از نوع $\frac{0}{0}$ است، برای بار دوم از قاعده هوییتال استفاده می‌کنیم:

$$\stackrel{H}{\rightarrow} L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\cos x + 4 \cos 2x}{4} = \frac{-1 + 4}{4} \Rightarrow L = \frac{3}{4}$$



۱۲- گزینه «۳»

(علی ارجمند)

تابع f در $x=3$ دارای حد است، اگر حد آن را برابر L فرض کنیم، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - x}{f(x) + 2} = 6 \Rightarrow \frac{(\lim_{x \rightarrow 3} f(x)) - 3}{(\lim_{x \rightarrow 3} f(x)) + 2} = 6$$

$$\frac{\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = L}{L + 2} = 6 \Rightarrow L - 3 = 6L + 12$$

$$\Rightarrow 5L = -15 \Rightarrow L = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = -3$$

۱۳- گزینه «۱»

(فرهاد حامی)

صورت و مخرج عبارت را در $\sqrt{1 - \cos x}$ ضرب می‌کنیم.

$$L = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \left(\frac{\sqrt{1 + \cos x}}{\sin 2x} \times \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{\sqrt{1 - \cos x}} \right) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1 - \cos^2 x}}{\sin 2x \sqrt{1 - \cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{|\sin x|}{(\sin 2x)(\sqrt{2})}$$

چون $x \rightarrow \pi^+$ پس $\sin x < 0$ ، بنابراین:

$$L = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sin x}{\sqrt{2} \sin 2x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sin x}{\sqrt{2} (\sin x \cos x)} = \frac{-1}{2\sqrt{2}(-1)}$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱۴- گزینه «۲»

(سپهر حقیقت افشار)

$$L_1 = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} f(x) = a(\cos \pi - \sin(\frac{\pi}{4})) = a((-1) - 1) = -2a$$

$$L_2 = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) = a + \cos \frac{2\pi}{3} = a - \frac{1}{2}$$

$$L_1 = L_2 \Rightarrow -2a = a - \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{6} \Rightarrow L_1 = L_2 = -\frac{1}{3}$$

۱۵- گزینه «۴»

(میثم همزه لویی)

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} (\Delta - x^2) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 0} (\Delta \cos^2 x) = 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{قضیه فشردگی}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\Delta x + 2}{f(x)} = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\Delta x + 2) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\lim_{x \rightarrow 0} f(x)} = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{2}{5}$$

۱۶- گزینه «۲»

(ایمان پینی فروشان)

وقتی $x \rightarrow 0$ ، علامت عبارت‌های $(x^2 - 1)$ و $(x^2 + 1)$ به ترتیب منفی و

مثبت است، بنابراین:

$$|x^2 - 1| = -x^2 + 1, |x^2 + 1| = x^2 + 1$$

با کمک هم‌ارزی $\frac{x^2}{2} \sim (1 - \cos x)$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x^2 + 1 - x^2 - 1}{1 - \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x^2}{\frac{x^2}{2}} = -4$$

۱۷- گزینه «۲»

(مسلم سلطان مممری)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^2 - 1} - 2\sqrt{x - 1}}{\sqrt{x - 1}} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x - 1}(\sqrt{x + 1} - 2)}{\sqrt{x - 1}} = \sqrt{2} - 2$$

۱۸- گزینه «۲»

(ابراهیم قانونی)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \sin 2x + \tan x - \tan kx}{kx - x}$$

$$= \frac{1}{k-1} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x} - \frac{\sin 2x}{x} + \frac{\tan x}{x} - \frac{\tan kx}{x} \right)$$

$$= \frac{1}{k-1} (1 - 2 + 1 - k) = \frac{-k}{k-1} \Rightarrow \frac{k}{1-k} = \frac{4k+1}{3}$$

$$\Rightarrow -4k^2 + 4k - k + 1 = 3k \Rightarrow 4k^2 = 1 \Rightarrow k^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow k = -\frac{1}{2}, k = \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$$

۱۹- گزینه «۱»

(علی ساویبی)

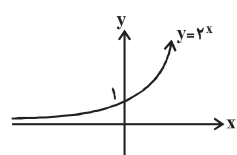
از آن جا که $\frac{1 + \tan x}{1 - \tan x} = \tan(\frac{\pi}{4} + x)$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{(1 + \tan x)}{-(1 - \tan x)(x + \frac{\pi}{4})} = \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{-\tan(\frac{\pi}{4} + x)}{(x + \frac{\pi}{4})}$$

$$= - \lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\tan(\frac{\pi}{4} + x)}{\frac{\pi}{4} + x} \quad \frac{\pi}{4} + x = t \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\tan t}{t} = 1$$

۲۰- گزینه «۴»

(میثم همزه لویی)

ابتدا به نمودار تابع $y = 2^x$ توجه کنید:با توجه به نمودار، وقتی $x \rightarrow 0^-$

مقادیر تابع با مقادیر کم‌تر از یک به آن

نزدیک می‌شوند، در نتیجه:



۲۷- گزینه «۳»

(بهره ۴ میرهیبی)

در تراوش نمک‌ها، بی‌کربنات، H^+ ، اوره، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها از خون خارج شده و در بازجذب مواد زاید (مثل اوره) و غیر زاید (مثل گلوکز) به خون باز می‌گردند.

۲۸- گزینه «۳»

(علی پناهی شایق)

منظور سوال، لوله خمیده دور است. لوله خمیده دور به بخش بالا روی لوله هنله متصل است که بازجذب $NaCl$ در آنجا به صورت فعال و غیرفعال است.

۲۹- گزینه «۴»

(هاری کمشی)

ماده اصلی زاید نیتروژن‌دار که در بعضی از ماهی‌های استخوانی دفع می‌شود اوره است. در حالی که ماده اصلی زاید نیتروژن‌دار در حشرات، اوریک‌اسید است که برخلاف اوره دارای اتصال کربن به کربن است.

۳۰- گزینه «۱»

(عمید راهواره)

pH خون در حدود $7/4$ است. با اسیدی شدن خون ($pH = 7/2$) کلیه‌ها دفع H^+ را افزایش می‌دهند تا pH افزایش یابد.

زیست شناسی و آزمایشگاه ۲

۳۱- گزینه «۲»

(امیر حسین بهروزی قرر)

از خودلقاحی نخودفرنگی غلاف سبز هتروزایگوس در نسل بعد خواهیم داشت:

 $Pp \times Pp$ والدین
$$(F_1): \frac{1}{4} PP, \frac{2}{4} Pp, \frac{1}{4} pp$$

غلاف زرد غلاف سبز

تمام زاده‌هایی که فنوتیپ متفاوت با والد دارند (غلاف زرد، pp) هوموزایگوس‌اند.

۳۲- گزینه «۳»

(علی کرامت)

اگر در جمعیتی n الل برای یک صفت اتوزومی وجود داشته باشد، تعداد کل ژنوتیپ‌های هتروزایگوس برابر است با $\frac{n(n-1)}{2}$ و تعداد ژنوتیپ‌های هوموزایگوس، برابر است با n ، پس طبق صورت سؤال خواهیم داشت:

$$n = \frac{1}{2} \frac{n(n-1)}{2} \Rightarrow \text{تعداد الل‌ها} \quad n = 5$$

در صورتی که بین الل‌ها رابطه غالب و مغلوبی وجود نداشته باشد، حداکثر فنوتیپ به دست می‌آید که همان تعداد کل ژنوتیپ‌ها است که می‌توان از فرمول $\frac{n(n+1)}{2}$ آن را به دست آورد.

$$\frac{5(5+1)}{2} = 15 \text{ حداکثر تعداد فنوتیپ‌ها}$$

در صورتی که بین همه الل‌ها رابطه غالب و مغلوبی باشد، حداقل فنوتیپ‌ها به دست می‌آید که برابر با تعداد الل‌ها یعنی $n = 5$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(2^x)^x - 1}{2^x - 1} = \frac{-1}{1^- - 1} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

زیست شناسی و آزمایشگاه ۱

۲۱- گزینه «۴»

(فاضل شمس)

کلرانسیم‌های اسفنجی در برگ با تعرق آب از دست می‌دهند که برای جبران آب از دست رفته، آب را از آوند چوبی دریافت می‌کنند. خروج آب از آوند چوبی در ایجاد نیروی هم‌چسبی - کشش تأثیر دارد. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: آندودرمین از حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی جلوگیری می‌کند.

گزینه «۲»: اسکلرانسیم‌ها سلول‌های استحکامی مرده‌ای هستند که می‌توانند در بین بافت‌های دیگر که در ناحیه پوست قرار دارند، دیده شوند. گزینه «۳»: با صرف انرژی و انتقال یون‌های معدنی از پریسیکل به آوند چوبی، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.

۲۲- گزینه «۱»

(سپهر هستی)

در مسیر پروتوپلاستی آب و یون‌های محلول در آن از طریق پلاسمودسم‌ها از سیتوپلاسم یک سلول به سیتوپلاسم سلول مجاور وارد می‌شود.

۲۳- گزینه «۳»

(هسین کریمی)

افزایش فشار ریشه‌ای در صورت کاهش تعرق، منجر به تعریق می‌شود که در این حالت آب از روزه‌های همیشه باز منتهی‌الیه آوند چوبی خارج می‌شود.

۲۴- گزینه «۴»

(فلیل زمانی)

سلول‌های موثر در کشش تعرقی، چون در حرکت آب در داخل گیاه نقش دارند، در بالا کشیده شدن ستون آب در آوند چوبی موثراند.

۲۵- گزینه «۲»

(مهروی برفوری)

(الف) سلول‌های آندودرم، (ب) سلول‌های دایره محیطیه سلول‌های آندودرم در ناحیه پوست قرار دارند و در حرکت آب در عرض ریشه نقش بسیار مهمی دارند. سلول‌های دایره محیطیه در استوانه مرکزی در حرکت آب در آوند چوبی به سمت بالا نقش دارند.

۲۶- گزینه «۴»

(مسعود سردی)

شبهه‌های مویرگی مرتبط با نفرون در بخش قشری گلوومرول و شبکه دوم مویرگی است که با توجه به شکل ۲-۷ هر دو، خون خود را از سرخرگ دریافت می‌کنند.



۳۳- گزینه «۳»

(مهمبرری روزبوانی)

زنبورهای عسل با توانایی تولید گامت با میتوز، زنبور نر است که هاپلوئید می باشد و موارد «ب»، «ج» و «د» برای آن صحیح نیست.

۳۴- گزینه «۴»

(مهردار مهبی)

گروه خونی A در انسان به صورت $I^A I^A$ و $I^A i$ است، پس با توجه به فنوتیپ نمی توان ژنوتیپ را تشخیص داد.

۳۵- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۶)

P: AaBbCc × AaBbCc

وقتی بیان شده که در نسل اول فقط برای یک صفت خالص باشند حالتی بدین شکل خواهد بود:

$$2 \times 3 \times \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8}$$

عدد ۲ به دلیل آن است که دو حالت برای هوموزیگوس بودن وجود دارد و عدد ۳ به دلیل آن است که سه صفت وجود دارد.

حال به محاسبه حالتی می رسیم که زاده ها از نظر هر سه صفت هتروزیگوس

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

باشند:

$$\frac{3}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{3}{64}$$

حال نسبت این دو را محاسبه می کنیم:

۳۶- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۵)

ژنوتیپ افراد به این صورت است:

P: z^Az^a × z^Aw

F₁: z^Az^A, z^Az^a, z^Aw, z^aw

ماده مغلوب ماده غالب زاده های نر غالب

آمیزش دو زاده دارای ژنوتیپ متفاوت با والدین:

F₁: z^Az^A × z^aw

F₂: z^Az^a, z^Aw

همه ماده ها فنوتیپ غالب دارند.

۳۷- گزینه «۲»

(فارج از کشور - ۹۰)

این تست در ارتباط با آمیزش آزمون است اگر کبوتر نر چشم سیاه، خالص

(Z^BZ^B) باشد وقتی با کبوتر ماده مغلوب (چشم قهوه ای (Z^bW) آمیزش

دهیم همه زاده ها چشم سیاه می شوند ولی اگر کبوتر نر چشم سیاه، ناخالص

(Z^BZ^b) باشد وقتی با کبوتر ماده مغلوب (چشم قهوه ای (Z^bW) آمیزش

دهیم:

Z^BZ^b × Z^bW

Z^BZ^b + Z^bZ^b + Z^BW + Z^bW

رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده ها قهوه ای و یا سیاه خواهد شد.

۳۸- گزینه «۱»

(امیررضا پاشاپور گیانه)

احتمال تولد دختری با گروه خونی B، $\frac{1}{8}$ است، پس احتمال تولدفرزندی با گروه خونی B، $\frac{1}{4}$ است. از آمیزش های والدین با ژنوتیپ هایزیر احتمال تولد زاده ای با گروه خونی B برابر $\frac{1}{4}$ خواهد بود:

I^Ai × I^Bi و I^AI^B × I^AI^B, I^AI^B × I^Ai

۳۹- گزینه «۱»

(امیر حسین بهروزی فرد)

با فرض این که دودمانه اتوزومی مغلوب باشد، از ازدواج فرد «الف» و «ب» خواهیم داشت:

(P) aa × Aa

(F₁) $\frac{1}{2}$ Aa + $\frac{1}{2}$ aa

بیمار سالم

از آن جا که نیمی از فرزندان بیمار و نیمی از آن ها سالم اند، احتمال تولد پسر

بیمار، برابر با احتمال تولد دختر سالم است. رد سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: احتمال تولد دختر بیمار و پسر سالم برابر است.

گزینه «۳»: احتمال تولد پسر بیمار و دختر بیمار برابر است.

گزینه «۴»: احتمال تولد پسر سالم صفر است.

۴۰- گزینه «۱»

(علی کرامت)

گزینه «۱»: در بیماری های وابسته به X غالب، به دلیل این که فرزند پسر، الل بیماری را از مادرش دریافت می کند، برای بیمار شدن پسر، باید مادرش نیز بیمار باشد (چون باید الل بیماری را داشته باشد).

گزینه «۲»: در بیماری های اتوزومی مغلوب امکان تولد فرزند بیمار از پدر ناقل بیماری و مادر بیمار وجود دارد.

گزینه «۳»: در بیماری های اتوزومی غالب امکان دارد از مادر بیمار فرزند بیمار متولد می شود.

گزینه «۴»: در بیماری های وابسته به X مغلوب در صورتی که پدر بیمار و مادر هتروزیگوس باشد، دختر بیمار متولد می شود.

فیزیک ۲

گزینه ۱» ۴۱

(سراسری فارج از کشور ریاضی - ۸۸)

نیروی وارد از طرف مایع بر ته لوله برابر است با:

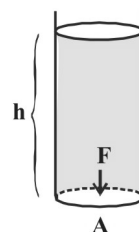
$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \rho gh = \frac{F}{A}$$

$$\Rightarrow F = \rho ghA, A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}, \rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h = 10^{-1} \text{ m}, \pi = 3$$

$$F = 13600 \times 10 \times 10^{-1} \times \frac{3 \times (2 \times 10^{-2})^2}{4} \Rightarrow F \approx 4 \text{ N}$$



گزینه ۳» ۴۲

(بانک اسلامی)

کاری که قلب در هر ضربان انجام می‌دهد، صرف جابه‌جایی ۷۵ میلی‌لیتر خون با فشار متوسط ۱۲۰ mmHg می‌شود. بنابراین با استفاده از تعریف کار و فشار، می‌توان نوشت:

$$W = Fd \xrightarrow{F=PA} W = PAD$$

$$P = P_{\text{پیمانه ای}} = \rho gh$$

$$\xrightarrow{W = \rho ghV \text{ خون}} W = \rho ghV_{\text{خون}} = Ad$$

$$\Rightarrow W = 13 / 5 \times 10^3 \times 10 \times 120 \times 10^{-3} \times 75 \times 10^{-6} \Rightarrow W \approx 1 / 2 \text{ J}$$

طبق تعریف توان متوسط و با توجه به این که در هر دقیقه قلب به‌طور متوسط ۷۰ بار می‌تپد، می‌توان نوشت:

$$\bar{P} = \frac{W_{\text{کل}}}{t} = \frac{1 / 2 \times 70}{60} \Rightarrow \bar{P} = 1 / 4 \text{ W}$$

گزینه ۴» ۴۳

(بوادر کمران)

برای محاسبه فشار مایع بر کف ظرف باید فاصله قائم سطح آزاد مایع تا کف ظرف را در نظر بگیریم، بنابراین می‌توان نوشت:

$$h' = 40 \times \sin 30^\circ = 20 \text{ cm}$$

$$P = \rho gh \xrightarrow{h=20+20=40 \text{ cm}} P = 1000 \times 10 \times 0.4 = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گزینه ۲» ۴۴

(سید ابوالفضل قالیقی)

با استفاده از رابطه فشار در عمق h از سطح یک مایع ساکن، داریم:

$$\begin{cases} \text{فشار در عمق } h: P = P_0 + \rho gh & P = 2P_0 \\ \text{فشار در سطح آب: } P = P_0 & \xrightarrow{2P_0 = P_0 + \rho gh} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2P_0 = \rho gh \Rightarrow 2 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

گزینه ۲» ۴۵

(مسین ناصبی)

ابتدا فشار ناشی از آب درون لوله در محل درپوش را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \rho gh = 10^3 \times 10 \times 5 = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}, r' = \frac{1}{2} \text{ cm} = 0.05 \text{ cm} = 0.0005 \text{ m}$$

با توجه به کوچک بودن r' در مقابل r، می‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

$$(مساحت درپوش) A = \pi(r^2 - r'^2) \approx \pi r^2 \approx 3 \times (0.3)^2 \approx 0.27 \text{ m}^2$$

نیروی حاصل از فشار آب بر درپوش بشکه، برابر است با:

$$F = PA = 5 \times 10^4 \times 0.27 = 13500 \text{ N}$$

گزینه ۲» ۴۶

(مصطفی کیانی)

ابتدا از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم مکعب را حساب می‌کنیم و سپس از رابطه حجم مکعب ($V = a^3$)، طول هر ضلع آن را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, m = 216 \text{ g}} 9 = \frac{216}{V} \Rightarrow V = 24 \text{ cm}^3$$

$$V = a^3 \xrightarrow{V = 24 \text{ cm}^3} 24 = a^3 \Rightarrow a = 2\sqrt[3]{3} \text{ cm}$$

گزینه ۱» ۴۷

(مسین بیگان)

وقتی کره را به آرامی در ظرف پر از آب فرو ببریم، حجم آبی که از ظرف بیرون می‌ریزد برابر با حجم ظاهری کره است. بنابراین با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{1200}{1} = 1200 \text{ cm}^3$$

از طرفی با استفاده از جرم و چگالی کره، حجم واقعی آن به سادگی به‌دست می‌آید:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{5600}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{5600}{7} = 800 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره داخل کره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 1200 - 800 = 400 \text{ cm}^3$$

گزینه ۳» ۴۸

(فسرو ارغوانی فردر)

بنابه رابطه‌های $P = \rho gh$ و $P = \frac{F}{A}$ ، می‌توان نوشت:

$$F = PA \Rightarrow F = \rho ghA \Rightarrow h = \frac{F}{\rho gA} = \frac{10}{5000 \times 10 \times 20 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow h = 0.1 \text{ m} \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

گزینه ۴» ۴۹

(غلامرضا مهبی)

$$P_1 = P_2 + 0.2P_2 \Rightarrow P_1 = 1.2P_2 \quad (1)$$

با توجه به رابطه فشار میان P_1 و P_2 ، هم‌چنین برابر بودن فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_1 - P_2 = 50 \text{ cmHg} \xrightarrow{(1)} 1.2P_2 - P_2 = 50$$

$$\Rightarrow 0.2P_2 = 50 \Rightarrow P_2 = 250 \text{ cmHg}$$

$$P_1 = 1.2 \times 250 = 300 \text{ cmHg}$$

۵۰- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

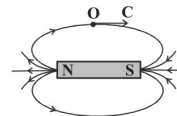
فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن در حال تعادل با یکدیگر برابر است. بنابراین:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۶۷)



مطابق شکل بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از میدان، مماس بر خطوط میدان و در جهت میدان است که تنها جهت C صحیح است.

۵۲- گزینه «۱»

(بابک اسلامی)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله، داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{300}{0.4} \times 0.5$$

$$\Rightarrow B = 4.5 \times 10^{-4} \text{ T} = 4.5 \text{ G}$$

۵۳- گزینه «۱»

(مهرداد میراب زاره)

برای این که جهت حرکت ذره ثابت بماند، باید نیروی وزن ذره توسط نیروی الکترومغناطیسی خنثی شود. با توجه به این که نیروی وزن ذره به سمت پایین است، لذا نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن باید هم‌اندازه و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد، بنابراین با توجه به قاعده دست راست، جهت بردار میدان مغناطیسی، باید درون سو باشد.

$$mg = F_B = qvB \sin \theta, \theta = 90^\circ$$

$$\Rightarrow 0.06 \times 10 = 30 \times 10^{-6} \times 4000 \times B \Rightarrow B = 5 \text{ T}$$

۵۴- گزینه «۲»

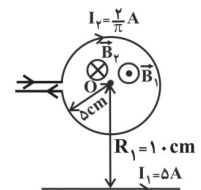
(سید مهرانق ماسیره)

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم راست (\vec{B}_1) در نقطه O (مرکز پیچ) عمود بر صفحه و برون‌سو و جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان پیچ در مرکز آن عمود بر صفحه و درون‌سو است (\vec{B}_2).

حال با توجه به رابطه اندازه میدان ناشی از جریان سیم راست و پیچ مسطح، می‌توان نوشت:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi R_1} \quad R_1 = 1.0 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$$

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.01} = 10^{-5} \text{ T} = 0.1 \text{ G}$$



$$B_2 = \frac{\mu_0 N I_2}{2R_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times \frac{2}{\pi}}{2 \times 0.05} = 8 \times 10^{-5} \text{ T} = 0.8 \text{ G}$$

چون \vec{B}_2 درون سو و \vec{B}_1 برون سو و در خلاف جهت یکدیگرند، داریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B_T = B_2 - B_1 = 0.8 - 0.1 = 0.7 \text{ G}$$

جهت برابند میدان‌ها در جهت میدان مغناطیسی \vec{B}_2 یعنی درون سو است.

۵۵- گزینه «۲»

(اسماعیل امامی)

با توجه به رابطه میدان مغناطیسی یک پیچ مسطح داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \quad N = \frac{\ell}{2\pi R} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \ell I}{4\pi R^2}$$

$$\ell = 30.0 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}, I = 9 \text{ A}, R = 1.5 \text{ cm} = 0.015 \text{ m}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.3 \times 9}{4\pi \times (0.015)^2} = \frac{2.7 \times 10^{-3}}{15 \times 15} \times 10^{-3} = \frac{2}{25} \times 10^{-3}$$

$$= 12 \times 10^{-5} \text{ T}$$

۵۶- گزینه «۲»

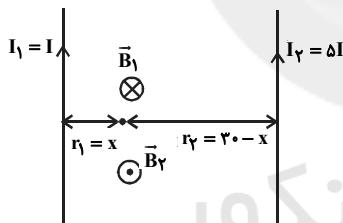
(امیر حسین برادران)

چون جریان‌های دو سیم هم‌سو است، بنابراین نقطه‌ای که برابند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در آن نقطه صفر می‌شود، بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر قرار دارد. اگر فاصله نقطه مورد نظر تا سیم با جریان I را برابر با x بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\mu_0 I}{2\pi x} = \frac{\mu_0 5I}{2\pi (30-x)}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{5}{30-x} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$



۵۷- گزینه «۲»

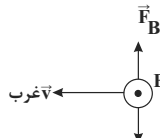
(فرشید رسولی)

برای آن که ذره از مسیر خود منحرف نشود، باید نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی با نیروی گرانش زمین یعنی وزن ذره برابر و در خلاف جهت آن باشد.

$$F_B = W \Rightarrow qvB \sin \theta = mg$$

$$3 / 2 \times 10^{-19} \times v \times 2 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ$$

$$= 3 / 2 \times 10^{-20} \times 10 \Rightarrow v = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

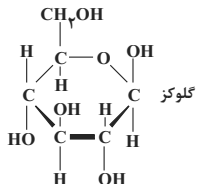
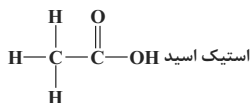
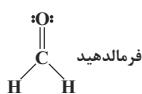


با استفاده از قاعده دست راست و مطابق شکل می‌توان نتیجه گرفت که جهت حرکت ذره باید به سمت غرب باشد.

۵۸- گزینه «۳»

(افشین مینو)

ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم را با استفاده از قاعده دست راست در نقطه P تعیین می‌کنیم. همان‌طور که مشاهده می‌شود بردارهای میدان مغناطیسی در نقطه P عمود بر هم می‌باشند و می‌توان نوشت:



(میرحسن حسینی)

۶۳- گزینه «۴»

مولکول SO_2 دارای شکل خمیده و زاویه پیوندی کمتر از 120° درجه است. مولکول SO_3 نیز به شکل سه ضلعی مسطح و دارای زاویه پیوندی 120° درجه می‌باشد.

(میرحسن حسینی)

۶۴- گزینه «۲»

مولکول (a) ناقطبی و مولکول (b) قطبی است. نادرستی (آ): توزیع الکترون‌ها روی مولکول (b) یکنواخت نیست. نادرستی (ب): مولکول (a) ناقطبی است، پس سخت‌تر از مولکول (b) مایع می‌شود. نادرستی (ث): مولکول (a) فاقد قطب‌های دائمی است.

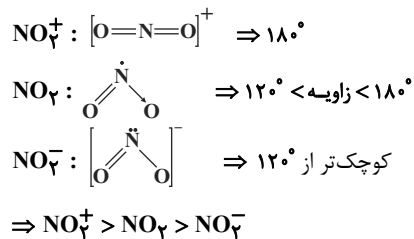
(رسول عابدینی زواره)

۶۵- گزینه «۲»

فرمول ساختاری گلوکز به صورت زیر است:
 در این ساختار ۷ پیوند C-O و ۵ پیوند C-C وجود دارد که یکی از پیوندهای C-C خارج از حلقه شش ضلعی است. فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول تجربی آن CH_2O است که با فرمول تجربی اتانوییک اسید (استیک اسید) و فرمالدهید (متانال) یکسان است.

فرمول تجربی CH_2O ، فرمول مولکولی اتانوییک اسید CH_3COOH : فرمول مولکولی متانال CH_2O ، فرمول تجربی CH_2O ، فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ، فرمول تجربی CH_2O ، فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ، فرمول تجربی CH_2O

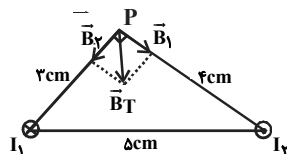
(حسین سلیمی)

۶۶- گزینه «۱»

(فرزاد نیقی کرمی)

۶۷- گزینه «۱»

به ساختار دقیق‌تر این ترکیب توجه کنید:



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \Rightarrow \begin{cases} |\vec{B}_1| = 2 \times 10^{-7} \times \frac{18}{3 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-5} \text{ T} \\ |\vec{B}_2| = 2 \times 10^{-7} \times \frac{24}{4 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-5} \text{ T} \end{cases}$$

$$|\vec{B}_T| = \sqrt{|\vec{B}_1|^2 + |\vec{B}_2|^2} = \sqrt{2} |\vec{B}_1| = 17 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$|\vec{B}_T| = \sqrt{2} |\vec{B}_1| = 17 \times 10^{-5} \text{ T}$$

(عرفان مفارپور)

۵۹- گزینه «۴»

بنابر رابطه اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچ، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 2}{2 \times 12 / 56 \times 10^{-2}} = \frac{\pi \times 14}{2 \times 12 / 56 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 10^{-3} \text{ T} = 10 \text{ G}$$

(مصطفی کیانی)

۶۰- گزینه «۲»

ابتدا تعداد دورهای سیمولوله را حساب می‌کنیم:

$$N \approx \frac{L}{2\pi r} = \frac{90 \text{ m}}{2\pi \times 0.02 \text{ m}} \Rightarrow N \approx \frac{90}{2 \times 3.14 \times 0.02} \Rightarrow N \approx 750$$

اکنون، جریان عبوری از سیمولوله را به دست می‌آوریم و در نهایت B را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{40 \text{ V}}{90 \times 4 = 360 \Omega} \Rightarrow I = \frac{40}{360} \Rightarrow I = \frac{1}{9} \text{ A}$$

دقت کنید، چون یک متر از سیم مقاومتی برابر با 4Ω دارد، بنابراین مقاومت 90 متر آن برابر با $R = 90 \times 4 = 360 \Omega$ است.

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{750}{0.2} \times \frac{1}{9} \Rightarrow B = 5 \times 10^{-4} \text{ T}$$

شیمی ۲**۶۱- گزینه «۳»**

(میرحسن حسینی)

مدل نشان داده شده به مولکول‌هایی مانند CH_4 که دارای چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی هستند مربوط می‌شود. اگر اتم مرکزی زوج الکترونی ناپیوندی داشته باشد با تغییر زاویه‌های پیوندی، مدل فضا پر کن مربوطه هم تغییر خواهد کرد. در مدل فضا پر کن فقط اتم‌های یک مولکول (و نه زوج الکترون‌های ناپیوندی) نشان داده می‌شوند.

(معمد پارسا فراهانی)

۶۲- گزینه «۴»

فرمالدهید برخلاف گلوکز و استیک اسید که دارای عامل (OH-) هستند توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.



شیمی ۳

۷۱- گزینه «۳»

(ممبر، رضا و سگری ساری)

سامانه ایزوله می‌باشد لذا تغییر انرژی درونی صفر و کاری انجام نشده است. با افزایش حجم فشار کاهش می‌یابد. در این فرایند راه‌های توزیع انرژی یا همان بی‌نظمی افزایش می‌یابد (آنترپی سامانه منزوی طی فرایند خود به خودی افزایش می‌یابد) لذا گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

۷۲- گزینه «۳»

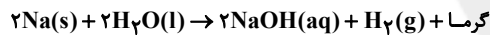
(فرشید عطایی)

عبارت اول) اگر ΔH و ΔS هم‌علامت باشند، یک عامل مساعد و دیگری نامساعد است. انجام چنین واکنش‌هایی به دما بستگی دارد. عبارت دوم) برای خود به خودی بودن واکنش باید $\Delta G < 0$ باشد. $\Delta H - T\Delta S < 0$ باشد. پس $\Delta H < 0$ و $(-T\Delta S) > 0$ است. پس $-\Delta H < -T\Delta S$ ، یعنی $|\Delta H| < -T\Delta S$. عبارت سوم) ΔG یک تابع حالت وابسته به دما است. در واکنش‌هایی که هر دو عامل مساعدند ($\Delta S > 0, \Delta H < 0$)، دما در علامت ΔG تاثیری ندارد ولی مقدار آن را تغییر می‌دهد. عبارت چهارم) ΔG کمیت ترمودینامیکی است و ربطی به سرعت واکنش و مدت زمان انجام آن ندارد.

۷۳- گزینه «۳»

(علی نوری زاده)

واکنش سدیم با آب به صورت زیر است:



در این واکنش، ΔH منفی و ΔS مثبت است، پس آنتالپی و آنترپی برای خودبه‌خودی بودن واکنش عامل‌های مساعد هستند، پس این واکنش همواره خودبه‌خودی است. یعنی ΔG منفی است.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ (-) & (+) \end{array}$$

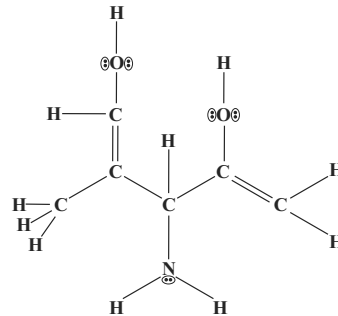
و هرچه دما بالاتر باشد، عبارت $T\Delta S$ مثبت‌تر و $-T\Delta S$ منفی‌تر است. در این صورت با افزایش دما، ΔG منفی‌تر می‌شود.

۷۴- گزینه «۳»

(سید سحاب اعرابی)

بررسی موارد:

ΔH منفی و عامل مساعد و ΔS نیز منفی و عامل نامساعد ترمودینامیکی است (درستی الف و ت). با افزایش دما $-T\Delta S$ عدد مثبت بزرگ‌تری می‌شود و ΔG را بزرگ‌تر می‌کند و ممکن است آن را به عدد مثبت برساند و در نتیجه از پیشرفت خودبه‌خودی آن جلوگیری کند (درستی مورد ب). از

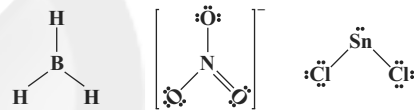


فرمول مولکولی آن $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$ بوده و در آن دو کربن به همراه ۲ اکسیژن و یک اتم نیتروژن دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند، از سوی ۴ اتم کربن دارای سه قلمرو الکترونی هستند.

۶۸- گزینه «۳»

(سید سحاب اعرابی)

مولکول‌هایی مسطح هستند که اتم‌های آن‌ها را بتوان در یک صفحه قرار داد. بنابراین مولکول‌های زیر مسطح می‌باشند:



CH_4 چهار وجهی و NH_3 هرمی هستند که نامسطح می‌باشند.

۶۹- گزینه «۳»

(بهزاد تقی زاده)

موارد «الف» و «ت» نادرست هستند.

در بین ترکیب‌های هیدروژن دار گروه ۱۵، فقط NH_3 توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را دارد و به همین دلیل نقطه جوش بالایی دارد و در بین ترکیب‌های دیگر نیز با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و نقطه جوش بالاتر می‌رود. قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های NH_3 به قدری نیست که نقطه جوش آن از SbH_3 هم بیش‌تر شود.

۷۰- گزینه «۳»

(مرتضی فوش کیش)

اطلاعات بیان‌شده در ردیف سوم همگی نادرست و در ردیف دوم همگی صحیح هستند. اطلاعات صحیح در ردیف سوم به صورت زیر است:

دی‌نیتروژن مونواکسید (N_2O) دارای ساختار لوویس ($:\ddot{\text{O}}-\text{N}\equiv\text{N}:$) بوده که ۸ الکترون ناپیوندی دارد. ساختار آن خطی است که به دلیل متصل شدن دو اتم متفاوت به اتم مرکزی، قطبی بوده و دارای نیروی بین مولکولی دوقطبی - دوقطبی است و قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

(مرتضی فوش کیش)

۷۸- گزینه «۴»

در فشار 5 atm ، برای تهیه محلول سیر شده گاز آرگون، باید 0.03 گرم از این گاز را در 100 گرم آب حل کرد که با توجه به جرم مولی گاز Ar ، مقدار مول آن را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol Ar} = 0.03 \text{ g Ar} \times \frac{1 \text{ mol Ar}}{40 \text{ g Ar}} = 7.5 \times 10^{-4} \text{ mol Ar}$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چون شیب نمودار گاز CH_4 ، بیش تر از گاز N_2 است، بنابراین در تمام فشارها، انحلال پذیری گاز متان بیش تر از نیتروژن می باشد.
گزینه «۲»: چون شیب نمودار گاز NO بیش تر است، بنابراین تاثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO از سایر گازها بیش تر می باشد.
گزینه «۳»: نمودار نشان داده شده، تاثیر فشار بر انحلال پذیری گازها را در دمای ثابت نشان می دهد، بنابراین بیان کننده قانون هنری است.

(مرتضی فوش کیش)

۷۹- گزینه «۱»

105 گرم نمک A در 150 گرم آب حل شده است، بنابراین مقدار نمک حل شده در 100 گرم آب را به دست می آوریم:

$$? \text{ g A} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{105 \text{ g A}}{150 \text{ g H}_2\text{O}} = 70 \text{ g A}$$

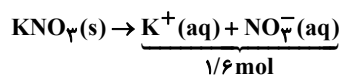
بنابراین انحلال پذیری A در دمای 50°C برابر 70 گرم است، حال انحلال پذیری در دمای 30°C را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g A} = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{(105 - 21) \text{ g A}}{150 \text{ g H}_2\text{O}} = 56 \text{ g A}$$

$$70 - 56 = 14 \text{ g} = \text{تفاوت انحلال پذیری در دمای } 50^\circ\text{C} \text{ و } 30^\circ\text{C}$$

(موسی فیاط علیممردی)

۸۰- گزینه «۳»



$$1/6 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{6 \text{ mol}} \times \frac{101 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2.85 \text{ g KNO}_3$$

در کل 102 g KNO_3 می تواند در 300 گرم آب حل شود.

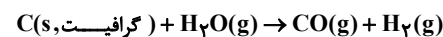
$$102 - 2.85 = 99.15 \text{ g} = \text{KNO}_3 \text{ که می توان حل کرد}$$

آنجایی که ΔS این واکنش منفی است اما ΔS واکنش ذکر شده در مورد «پ» مثبت می باشد، پس این نمودار نمی تواند برای این واکنش باشد (نادرستی مورد پ).

(پرها، رهمانی)

۷۵- گزینه «۱»

معادله تشکیل گاز آب به صورت زیر می باشد:

از طرفی واکنش سوختن H_2 ، همان واکنش تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ است، پس

$$\Delta H_f \text{H}_2\text{O} = -242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

سوختن ناقص گرافیت باعث تولید CO

می شود، پس واکنش سوختن ناقص گرافیت همان واکنش تشکیل $\text{CO}(\text{g})$ است. پس $\Delta H_f \text{CO} = -110/5$. با توجه به این اعداد ابتدا ΔH واکنش

تشکیل گاز آب را محاسبه می کنیم.

$$\Delta H = \Delta H_f \text{CO}(\text{g}) + \Delta H_f \text{H}_2(\text{g}) - [\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \Delta H_f (\text{گرافیت})]$$

$$= -110/5 + 0 - [-242 + 0] = +131/5 \text{ kJ}$$

$$\Delta S = S_{\text{فرآورده}} - S_{\text{واکنش دهنده}} = 200 + 130 - [190 + 6] = 134 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = 131/5 - 0/134T$$

$$\Rightarrow T = 981/3 \text{ K} = 708/3^\circ\text{C}$$

در دمای بالاتر از $981/3 \text{ K}$ یا $708/3^\circ\text{C}$ خود به خودی است.

(سهند رافعی پور)

۷۶- گزینه «۲»

اتانول، مقداری از نمک خوراکی و آب یک فاز، هگزان و تولوئن یک فاز و نمک خوراکی باقی مانده یک فاز را تشکیل می دهند. بنابراین در مجموع ۳ فاز را تشکیل می دهند.

(یاسین عظیمی نژاد)

۷۷- گزینه «۲»

$$\Delta H_{\text{انحلال}} = \frac{127 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{-12/5 \text{ kJ}}{63/5 \text{ g}} = -25 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H = \Delta H_{\text{آبپوشی}} + \Delta H_{\text{فروپاشی}}$$

$$\Rightarrow -25 = 910 + \Delta H_{\text{آبپوشی}} \Rightarrow \Delta H_{\text{آبپوشی}} = -935 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$