

از دبیرستان ۹۱

آزمون آزمایشی شماره ۹۱

آزمون اختصاصی

(گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۰	۱۰۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۱	۱۷۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۷۶	۲۰۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۰۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

۱۰۱- به ازای کدام مقدار m ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin \pi x}{2-2x} & x \neq 1 \\ m & x = 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته است؟

(۱) $-\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) هیچ مقدار m

۱۰۲- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} [2x] + 3a & x < 0 \\ 2-x & x = 0 \\ \frac{\pi(b+x)}{\tan^{-1}(x+1)} & x > 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوسته باشد، مقادیر a و b کدام است؟

(۱) $\begin{cases} a = -1 \\ b = -\frac{1}{2} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} a = 1 \\ b = -\frac{1}{2} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} a = -1 \\ b = \frac{1}{2} \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} a = 1 \\ b = \frac{1}{2} \end{cases}$

۱۰۳- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 4x^2 + 5x + 1 & x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ در کدام یک از نقاط زیر پیوسته است؟

(۱) $x=0$ (۲) $x=-1$ (۳) $x=-2$ (۴) $x=-3$

۱۰۴- مقدار a چقدر باشد تا تابع $f(x) = (x^2 - ax + 3)[2x]$ در $x=1$ پیوسته باشد؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۰۵- کدام جمله نادرست است؟

(۱) تابع $f(x) = \frac{1}{x-1}$ تابعی پیوسته است. (۲) تابع $f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$ در نقطه $x=0$ پیوسته است.

(۳) تابع $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ در نقطه $x=1$ ناپیوسته است. (۴) تابع $f(x) = [x]$ در همه نقاط صحیح ناپیوسته است.

۱۰۶- مقدار $f(1)$ را چگونه تعریف کنیم تا تابع $f(x) = (x^3 - 1) \cot(x^2 - 1)$ در $x=1$ پیوسته باشد؟

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

۱۰۷- به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{(x+1)^3 - 1}{\sqrt{x+1} + \sqrt[3]{x+1} - 2} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوسته است؟

(۱) $-\frac{12}{5}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $-\frac{18}{5}$ (۴) $\frac{18}{5}$

۱۰۸- تابع $f(x) = [2x - 3]$ در بازه $[-1, 2]$ چند نقطه ناپیوستگی دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۹- اگر $f(x) = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x}$ ، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h) - f(1+2h)}{h}$ کدام است؟

(۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{5}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۱۰- اگر $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2 + \sqrt{x} + x}}{\sqrt[3]{x^2 + \sqrt{x} + 1}}$ حاصل $f'(-8)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $-\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۱۱- اگر $f(x) = \cos \frac{x}{8} \cos \frac{x}{4} \cos \frac{x}{2} \sin \frac{x}{8}$ حاصل $f'(\frac{5\pi}{3})$ چقدر است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{3}}{16}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{16}$ (۳) $-\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۱۲- معادله‌ی مماسی بر منحنی $y = \frac{x^2}{2} + 2x - 1$ که با نیمساز ربع دوم موازی باشد کدام است؟

- (۱) $y = -x + \frac{11}{2}$ (۲) $y = -x - \frac{11}{2}$ (۳) $y = -x - \frac{9}{2}$ (۴) $y = -x + \frac{9}{2}$

۱۱۳- در تابع $f(x) = -x^2 + ax - 1$ مقدار a چقدر باشد تا مماس‌های رسم شده بر منحنی در نقاطی با طول‌های ۱ و -۱ واقع بر منحنی، بر یکدیگر عمود باشند؟

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

۱۱۴- اگر $f(x) = \frac{\sin x (\sqrt{x^2 + x + 1})}{(\cos^2 x) \sqrt[3]{3x^2 + 5x + 8}}$ ، $f'(0)$ کدام است؟

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

۱۱۵- خط قائم بر منحنی تابع $f(x) = 2\sin^2 x + \tan x + \cos 2x$ در نقطه‌ای به طول $x = 0$ واقع بر منحنی، در نقطه‌ای با کدام طول محور x ها را قطع می‌کند؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۱۶- اگر $f(3) = 3$ و $f'(3) = -2$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3f(x) - xf(3)}{x - 3}$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴) -۹

۱۱۷- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 2bx - 1 & x < 1 \\ -x^2 + 2ax + 2 & x \geq 1 \end{cases}$ در $x = 1$ مشتق‌پذیر باشد $a + b$ چقدر است؟

- (۱) -۴ (۲) -۵ (۳) -۶ (۴) -۷

۱۱۸- اگر $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt{x+1}}$ مقدار $f'(2)g(2) - g'(2)f(2)$ کدام است؟

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

۱۱۹- تابع $f(x) = x^3 - 3x^2$ در کدام فاصله اکیداً صعودی است؟

- (۱) $-1 < x < 1$ (۲) $x > 1$ (۳) $1 < x < 2$ (۴) $x < -1$

۱۲۰- شعاع یک بادکنک کروی هنگام باد شدن، با سرعت $0/2$ سانتی‌متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. در لحظه‌ای که شعاع کره، 10cm است آهنگ تغییرات حجم کره چند سانتی‌متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) 20π (۲) 40π (۳) 60π (۴) 80π

۱۲۱- طول دو ضلع یک مثلث ۳ و ۵ سانتی‌متر است و زاویه‌ی بین این دو ضلع را α نامیده‌ایم. آهنگ تغییرات مساحت مثلث نسبت به تغییر زاویه در لحظه‌ای که $\alpha = \frac{\pi}{3}$ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{15\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{5}{4\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{15}{12}$

۱۲۲- تابع حرکت یک متحرک نسبت به زمان به صورت $x(t) = t^2 - 8t + 18$ باشد، در لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر صفر است، متحرک در چه مکانی قرار دارد؟ (t بر حسب ثانیه و x بر حسب متر است.)

- (۱) ۱ متر (۲) ۲ متر (۳) ۳ متر (۴) ۴ متر

۱۲۳- در کارگاهی ۸ نفر مشغول به کار هستند. با چه احتمالی روز تولد هیچ دو نفری از آن‌ها در یک روز از هفته نمی‌باشد؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{7!}{8^6}$ (۳) $\frac{8!}{7^8}$ (۴) ۱

۱۲۴- خانواده‌ای ۴ فرزند دارد. با چه احتمالی فقط فرزند سوم خانواده پسر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۲۵- در یک آزمایش تصادفی با فضای نمونه‌ای $S = \{a, b, c\}$ ، احتمال رخ دادن پیشامد a، ۲ برابر احتمال رخ دادن پیشامد b و ۲۰٪ کم‌تر از احتمال روی دادن پیشامد c است. با چه احتمالی در این آزمایش b یا c رخ خواهد داد؟

- (۱) ۱۶٪ (۲) ۳۲٪ (۳) ۶۸٪ (۴) ۸۴٪

۱۲۶- از بین پنج زوج ۴ نفر را انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که این ۴ نفر دوه‌دو زن و شوهر باشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{21}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{20}{21}$

۱۲۷- می‌خواهیم ۳ نفر دانش‌آموز تجربی و ۵ نفر دانش‌آموز ریاضی را به دو گروه ۴ نفری تقسیم کنیم. با چه احتمالی در هر گروه حداقل یک دانش‌آموز تجربی وجود خواهد داشت؟

- (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $\frac{13}{14}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{14}$

۱۲۸- زاویه‌ی α را به تصادف از بازه‌ی $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$ انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که $\sin\alpha < \cos\alpha$ چقدر است؟

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

۱۲۹- در یک میوه‌فروشی ۷۰٪ میوه‌ها سالم و ۴۰٪ میوه‌ها خارجی هستند. اگر ۲۰٪ میوه‌ها سالم و خارجی باشند، چند درصد از میوه‌ها داخلی و فاسد هستند؟

- (۱) ۲۶٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۵۶٪ (۴) ۴٪

۱۳۰- عددی از مجموعه‌ی $\{180, 181, 182, 183, \dots, 180\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال این‌که این عدد نه مضرب ۳ باشد و نه مضرب ۴ چقدر است؟

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

۱۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- | | |
|---|---|
| (الف) $P(A' \cup B') = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cup B)$ | (ب) $P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$ |
| (ج) $P(A \cup B) \geq P(B)$ | (د) $P(A \cap B) \geq P(A) + P(B) - 1$ |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

۱۳۲- دو پاره خط AB و CD متناظر هستند. کدام گزینه در مورد پاره خط‌های AC و BD صحیح است؟

- (۱) این دو خط ضرورتاً موازی هستند.
 (۲) این دو خط ضرورتاً متقاطع هستند.
 (۳) این دو خط ضرورتاً متناظر هستند.
 (۴) این دو خط می‌توانند متناظر یا متقاطع باشند.

۱۳۳- چهار نقطه‌ی A و B و C و D، رأس‌های یک هرم با قاعده‌ی مثلث می‌باشند. چند نقطه مانند M در فضا وجود دارد به گونه‌ای که $MA = MB$ و $MC = MD$ باشند؟

- (۱) یک نقطه
 (۲) دو نقطه
 (۳) بی‌شمار نقطه واقع در یک خط (۴) بی‌شمار نقطه واقع بر روی یک کره
 ۱۳۴- اگر تصاویر دو خط بر یک صفحه با یکدیگر موازی باشند، آن‌گاه آن دو خط:

- (۱) ضرورتاً موازی هستند. (۲) ضرورتاً متناظر هستند. (۳) ضرورتاً متقاطع هستند. (۴) متناظر یا موازی یا متقاطع هستند.

۱۳۵- نقطه‌ی O و خط d هر دو غیرواقع بر صفحه‌ی P مفروض است. چند خط از نقطه‌ی O می‌توان رسم کرد که موازی صفحه‌ی P بوده، بر خط d عمود باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) هیچ (۴) بی‌شمار

۱۳۶- هرم مثلث القاعده‌ی O-ABC مفروض است. چند صفحه از پاره خط OA می‌گذرد به گونه‌ای که نقاط B و C از آن به یک فاصله باشند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) هیچ (۴) بی‌شمار

۱۳۷- نقطه‌ی A غیرواقع بر دو صفحه‌ی P و P' مفروض است. اگر از نقطه‌ی A بی‌شمار خط بتوانیم به موازات دو صفحه رسم کنیم، آن‌گاه:

- (۱) دو صفحه‌ی P و P' متقاطع هستند و A بر فصل مشترک آن‌ها واقع است.
 (۲) دو صفحه‌ی P و P' موازی هستند.
 (۳) دو صفحه‌ی P و P' متقاطع هستند و A بر فصل مشترک آن‌ها واقع نمی‌باشد.
 (۴) تمام حالت‌ها امکان‌پذیر است.

۱۳۸- مکان هندسی نقاطی که از دو خط متناظر d_1 و d_2 به یک فاصله هستند، کدام گزینه است؟

- (۱) یک خط (۲) یک نقطه (۳) یک کره (۴) یک صفحه

۱۳۹- خط d، صفحه‌ی P را قطع کرده است. اگر خط l موازی d باشد، چند خط موازی با صفحه‌ی P وجود دارد که هر دو خط d و l را قطع نماید؟

- (۱) یک خط (۲) حداکثر یک خط (۳) بی‌شمار خط (۴) هیچ خط

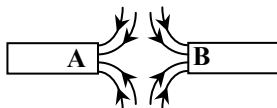
۱۴۰- صفحات متقاطع P و P' مفروض است. چند خط می‌توان رسم کرد که از صفحه‌ی P به فاصله‌ی l و از صفحه‌ی P' به فاصله‌ی l' باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

فیزیک

۱۴۱- دو قطب دو آهن‌ریا را روبه‌روی هم قرار داده‌ایم و خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر است. A و B به ترتیب از راست به چپ چه قطب‌هایی هستند؟



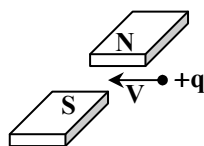
- (۱) N و N
 (۲) S و N
 (۳) N و S
 (۴) S و S

محل انجام محاسبات

۱۴۲- یک قطعه آهن‌ریا در مقابل یک آهن قرار گرفته و به آن نیرو وارد می‌کند. در کدام یک از موارد زیر نیروی بین آهن و آهن‌ریا از بین می‌رود؟
 (۱) محیط بین آهن و آهن‌ریا خلأ باشد.
 (۲) بین آهن و آهن‌ریا شیشه‌ی ضخیمی قرار دهیم.

(۳) بین آهن و آهن‌ریا یک قطعه‌ی پلاستیکی قرار دهیم.
 (۴) هیچ‌کدام

۱۴۳- یک ذره‌ی باردار $+q$ وارد فضای بین دو آهن‌ریا می‌شود. این ذره به کدام سمت منحرف می‌شود؟



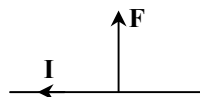
(۱) بالا

(۲) پایین

(۳) به سمت قطب N

(۴) به سمت قطب S

۱۴۴- نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی مطابق شکل، به سمت بالا است. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی را درست نشان می‌دهد؟



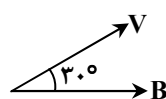
(۱) \downarrow

(۲) \otimes

(۳) \odot

(۴) ↖

۱۴۵- بار ذره‌ی $+q$ با سرعت v در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B در حال حرکت است. اگر نیروی وارد بر این ذره F باشد، نسبت $\frac{F}{qvB}$ در کدام گزینه آمده است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

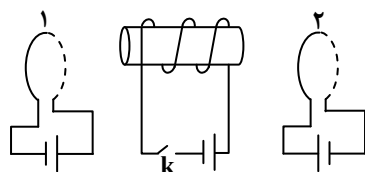
(۴) ۲

۱۴۶- توضیحات زیر مربوط به کدام ماده‌ی مغناطیسی است؟

«این ماده‌ی مغناطیسی دارای حوزه‌های مغناطیسی بوده که این حوزه‌ها در اثر میدان خارجی به سهولت تغییر می‌کنند.»

(۱) فرومغناطیس نرم (۲) فرومغناطیس سخت (۳) پارامغناطیس (۴) دیامغناطیس

۱۴۷- دو حلقه‌ی جریان در دو طرف یک سیم‌لوله قرار دارد. با بستن کلید k نیروی بین سیم‌لوله و حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ چگونه می‌باشد؟



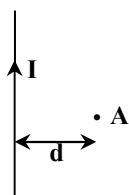
(۱) دافعه- دافعه

(۲) دافعه- جاذبه

(۳) جاذبه- دافعه

(۴) جاذبه- جاذبه

۱۴۸- اندازه‌ی میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A به فاصله‌ی d از سیم مستقیم بسیار بلندی که از آن جریان I می‌گذرد برابر B است. اگر جریان I ، ۳ برابر و فاصله‌ی نقطه‌ی A از سیم ۲ برابر شود، میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A چند برابر می‌شود؟



(۱) ۶

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{2}{3}$

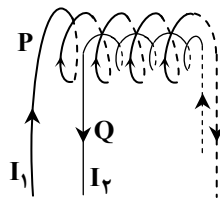
(۴) $\frac{2}{3}$

۱۴۹- یک قطعه آهن‌ریا را روی شعله قرار می‌دهیم تا دمای آن زیاد شود. کدام اتفاق را پیش‌بینی می‌کنید؟

(۱) خاصیت مغناطیسی آهن‌ریا کاهش پیدا می‌کند.
 (۲) خاصیت مغناطیسی آهن‌ریا افزایش پیدا می‌کند.
 (۳) خاصیت مغناطیسی آهن‌ریا تغییری نمی‌کند.
 (۴) قابل پیش‌بینی نیست.

محل انجام محاسبات

۱۵۰- دو سیم لوله P و Q با محور مشترک مطابق شکل قرار دارند. اگر تعداد دور سیم لوله در واحد طول هر یک به ترتیب n_P و n_Q باشد،



چنانچه میدان مغناطیسی در محور مشترک سیم لوله صفر باشد $\frac{n_P}{n_Q}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{I_1}{I_2}$ (۲) $\frac{I_2}{I_1}$
 (۳) $(\frac{I_1}{I_2})^2$ (۴) $(\frac{I_2}{I_1})^2$

۱۵۱- میدان مغناطیسی زمین حدود ۴ گاوس می باشد. این میدان معادل چند تسلا است؟

- (۱) 4×10^{-4} (۲) 4×10^{-6} (۳) 4×10^{-2} (۴) 4×10^2

۱۵۲- پیچهای مسطحی با قطر ۸cm شامل ۱۰۰ دور حلقه می باشد و از آن جریان ۲۰ آمپر عبور می کند. میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا

می باشد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

- (۱) $2\pi \times 10^{-2}$ (۲) $\pi \times 10^{-2}$ (۳) $\frac{\pi}{2} \times 10^{-2}$ (۴) $\pi \times 10^{-4}$

۱۵۳- در کدام یک از موارد زیر میدان مغناطیسی ایجاد شده یکنواخت است؟

- (۱) اطراف سیم مستقیم بسیار بلند (۲) درون یک پیچهای مسطح
 (۳) درون یک حلقه‌ی جریان به شکل مربع (۴) درون یک سیم لوله

۱۵۴- قطب‌نمای برخی از کشتی‌های قدیمی در شب‌های طوفانی مسیر حرکت را اشتباه نشان داده و باعث گم شدن کشتی‌ها در دریا می شد.

دلیل این پدیده کدام یک از اتفاقات زیر است؟

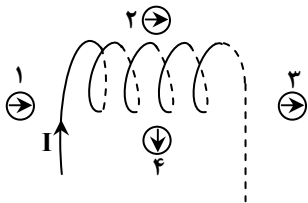
- (۱) در هوای بارانی عملکرد قطب‌نما دچار اختلال می شود.
 (۲) به جهت تلاطم کشتی عملکرد قطب‌نما دچار اختلال می شود.
 (۳) میدان مغناطیسی قوی حاصل از رعد و برق‌ها حوزه‌های مغناطیسی قطب‌نما را به هم ریخته و جهت قطب‌های قطب‌نما تغییر می کند.
 (۴) وزش‌های تندباد در شب طوفانی عملکرد قطب‌نما را دچار اختلال می کند.

۱۵۵- از سیم لوله‌ای که در هر سانتی‌متر طول آن ۲۰۰ دور سیم پیچیده شده است جریانی به شدت I عبور می کند. بزرگی میدان مغناطیسی در

درون سیم لوله برابر $24\pi \times 10^{-3}$ تسلاست. I چند آمپر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A})$

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

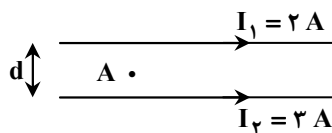
۱۵۶- چهار قطب‌نما در اطراف یک سیم لوله قرار دارد. در کدام یک جهت عقربه درست رسم شده است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۷- دو سیم بلند حامل جریان‌های I_1 و I_2 به صورت موازی و به فاصله‌ی d از یکدیگر قرار دارند. جهت و اندازه‌ی میدان مغناطیسی در

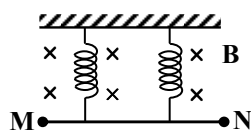
نقطه‌ی A که دقیقاً در وسط دو سیم می باشد در کدام گزینه آمده است؟



- (۱) درون سو، $\frac{2 \times 10^{-6}}{d}$ (۲) برون سو، $\frac{2 \times 10^{-6}}{d}$
 (۳) درون سو، $\frac{4 \times 10^{-7}}{d}$ (۴) برون سو، $\frac{4 \times 10^{-7}}{d}$

سال سوم دبیرستان

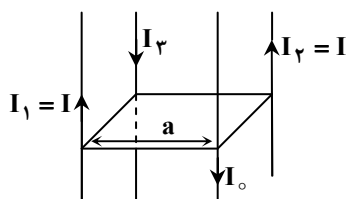
۱۵۸- میله‌ای به طول L متر با جرم m از دو فنر آویزان است و مجموعه در میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد. جهت جریان و محدودی اندازه‌ی جریان چگونه باشد تا فنرها فشرده شود؟



(۱) از M به N ، $I > \frac{mg}{LB}$ (۲) از M به N ، $I < \frac{mg}{LB}$

(۳) از N به M ، $I > \frac{mg}{LB}$ (۴) از N به M ، $I < \frac{mg}{LB}$

۱۵۹- چهار سیم مستقیم بسیار بلند از چهار رأس مربعی به ضلع a و عمود بر صفحه‌ی مربع عبور می‌کند. I_3 چند برابر I باشد تا برآیند نیروهای وارد بر هر متر سیم حامل جریان I_0 برابر صفر باشد؟



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

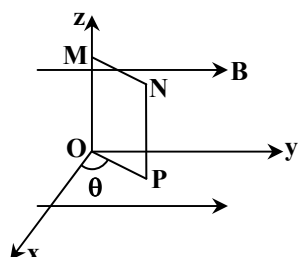
۱۶۰- القای خاصیت مغناطیسی در ماده‌ی فرومغناطیس را و القای جریان الکتریکی در یک رسانا به کمک میدان مغناطیسی را می‌نامند.

- (۱) القای مغناطیسی - القای مغناطیسی
- (۲) القای الکترومغناطیسی - القای الکترومغناطیسی
- (۳) القای مغناطیسی - القای الکترومغناطیسی
- (۴) القای الکترومغناطیسی - القای مغناطیسی

۱۶۱- دو سطح مربع شکل یکی به ضلع a و دیگری به ضلع $2a$ هر دو عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارند. شار مغناطیسی عبوری از مربع اول Φ_1 و شار مغناطیسی عبوری از مربع دوم Φ_2 است کدام رابطه بین Φ_2 و Φ_1 برقرار است؟

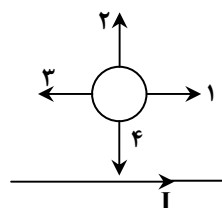
- (۱) $\Phi_1 = \Phi_2$
- (۲) $\Phi_1 = 2\Phi_2$
- (۳) $\Phi_2 = 2\Phi_1$
- (۴) $\Phi_2 = 4\Phi_1$

۱۶۲- حلقه‌ی بسته‌ی OMNP در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد. میدان مغناطیسی موازی محور y ها است و حلقه‌ی بسته می‌تواند حول ضلع OM که منطبق بر محور عمودی است دوران کند. به ازای چه زاویه‌ای از θ (زاویه‌ی OP با محور x ها) شار عبوری از حلقه‌ی بسته نصف ماکزیمم شاری است که می‌تواند از حلقه عبور کند؟



- (۱) صفر
- (۲) 30°
- (۳) 120°
- (۴) 60°

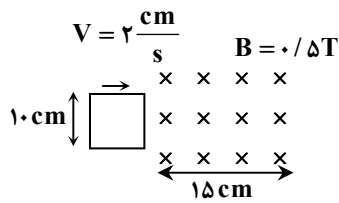
۱۶۳- یک حلقه‌ی فلزی در کنار سیم حامل جریانی قرار دارد. این حلقه را در کدام جهت حرکت دهیم تا در حلقه جریانی ساعتگرد القا شود؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۶۴- حلقه‌ای مربع شکل که طول ضلع آن ۱۰cm است، در لحظه‌ی $t = 0$ با سرعت $2 \frac{cm}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 0.5 تسلا می‌شود.



در لحظه‌ی $t = 9/5 s$ شار عبوری از این حلقه چند و بر است؟

۳۰ (۱)

3×10^{-3} (۲)

5×10^{-3} (۳)

۵۰ (۴)

۱۶۵- $\frac{9}{5}$ واحد کدام یک از کمیت‌های فیزیکی زیر است؟
تانیسه

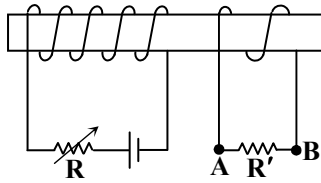
(۱) میدان الکتریکی

(۲) شار مغناطیسی

(۳) پتانسیل الکتریکی

(۴) میدان مغناطیسی

۱۶۶- دو سیم‌پیچ مطابق شکل دور یک هسته‌ی آهنی پیچیده شده است. اگر مقاومت متغیر R باید جریان القایی عبوری از مقاومت R' از خواهد بود.



(۱) افزایش - A به B

(۲) افزایش - B به A

(۳) کاهش - B به A

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ درست هستند.

۱۶۷- براساس قانون القای فارادی نیرومحرکه‌ی القایی در یک حلقه‌ی بسته با کدام یک از گزینه‌های زیر متناسب است؟

(۱) شار مغناطیسی (۲) تغییر شار مغناطیسی (۳) آهنگ تغییر شار مغناطیسی (۴) میدان مغناطیسی

۱۶۸- معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای به صورت $\Phi = at^3 + 5$ است. اندازه‌ی نیرومحرکه‌ی القایی در این حلقه در لحظه‌ی $t = 2s$ برابر ۲۴ ولت است. مقدار a در کدام گزینه آمده است؟

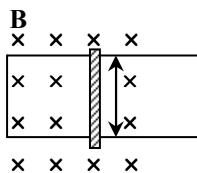
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۹- یک میله‌ی فلزی به طول L و مقاومت الکتریکی R روی یک ریل بدون مقاومت، با سرعت V می‌لغزد. مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد و خطوط میدان بر سطح صفحه‌ی ریل عمود است. جریان القایی در میله با کدام یک از موارد زیر نسبت مستقیم ندارد؟



(۱) B

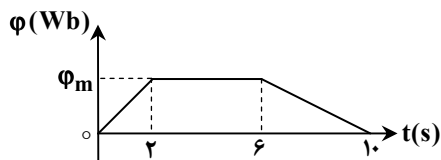
(۲) R

(۳) L

(۴) V

۱۷۰- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی نیرومحرکه‌ی القایی در زمان صفر تا ۲ برابر \mathcal{E}_1 و

اندازه‌ی نیرومحرکه‌ی القایی در زمان ۶ تا ۱۰ برابر \mathcal{E}_2 است. نسبت $\left| \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2} \right|$ کدام است؟



$\frac{1}{2}$ (۲)

۲ (۱)

$\frac{1}{5}$ (۴)

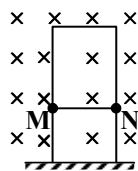
۵ (۳)

محل انجام محاسبات

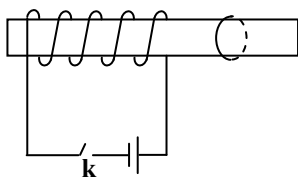
۱۷۱- میدان مغناطیسی در یک پیچ‌های مسطح در مدت 0.2 ثانیه 5 mT تغییر کرده است و نیرو محرکه‌ی القایی در حلقه برابر 50 میلی‌ولت می‌باشد. اگر مساحت پیچ برابر 2 cm^2 باشد تعداد حلقه‌های این پیچ چند دور می‌باشد؟

- ۱ (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۱۷۲- یک ریل فلزی عمود بر سطح زمین قرار دارد و میله‌ی رسانای MN توسط حلقه‌هایی که در نقاط M و N وجود دارد می‌تواند روی ریل لغزیده و در اثر نیروی وزن پایین بیاید مجموعه درون میدان مغناطیسی B قرار دارد. در هنگام پایین آمدن میله کدام مطلب در مورد نیروی مغناطیسی وارد بر میله درست است؟



- (۱) به میله نیروی مغناطیسی به سمت بالا وارد می‌شود که مقدار آن با پایین آمدن میله زیاد می‌شود.
 (۲) به میله نیروی مغناطیسی به سمت پایین وارد می‌شود که مقدار آن با پایین آمدن میله زیاد می‌شود.
 (۳) به میله نیروی مغناطیسی به سمت بالا وارد می‌شود که مقدار آن با پایین آمدن میله کم می‌شود.
 (۴) به میله نیروی مغناطیسی به سمت پایین وارد می‌شود که مقدار آن با پایین آمدن میله کم می‌شود.

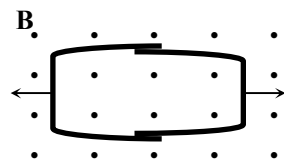


- ۱۷۳- حلقه‌ای روی هسته‌ی یک سیم‌لوله قرار دارد. در کدام یک از موارد زیر در حلقه جریان القا می‌شود؟
 (۱) در لحظه‌ی وصل و یا قطع کلید
 (۲) در مدت زمانی که کلید وصل است
 (۳) فقط در لحظه‌ی وصل کلید
 (۴) فقط در لحظه‌ی قطع کلید

۱۷۴- قدر مطلق نیرو محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه‌ای که شار مغناطیسی آن در مدت 0.1 ثانیه از Φ_1 به 8 وبر رسیده برابر 50 ولت است. Φ_1 چند وبر می‌باشد؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح هستند.

۱۷۵- دو سیم U شکل مطابق شکل، روبه‌روی هم قرار داده شده‌اند و در قسمت‌های افقی به هم متصلند و مجموعه در یک میدان مغناطیسی برون‌سو قرار دارد. اگر این دو سیم را از هم دور کنیم جهت جریان القایی در حلقه‌ی بسته‌ای که توسط این دو سیم تشکیل شده است در کدام جهت خواهد بود؟



- (۱) ساعتگرد
 (۲) پادساعتگرد
 (۳) ابتدا ساعتگرد و پس از مدتی پادساعتگرد
 (۴) جریانی القا نمی‌شود.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

۱۷۶- کدام مطلب درست بیان شده است؟

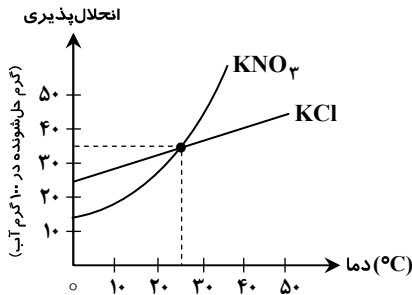
- (۱) هنگامی که یک ماده تغییر فاز می‌دهد، ماهیت شیمیایی آن تغییر می‌کند.
 (۲) در مخلوط‌های ناهمگن، همواره مرز میان فازها قابل تشخیص است.
 (۳) مخلوط اتانول و آب یک مخلوط دو فاز می‌باشد.
 (۴) مخلوط آب و روغن و نمک خوراکی از سه جز و سه فاز تشکیل شده است.

۱۷۷- در 2 کیلوگرم آب، 4 گرم کلسیم سولفات حل می‌شود و محلول سیر شده می‌سازد. پس می‌توان گفت: انحلال‌پذیری این نمک در 100 گرم آب برابر گرم بوده و این ماده در دسته‌ی مواد قرار می‌گیرد.

- ۱ (۱) 2 - محلول (۲) 0.2 - نامحلول (۳) 2 - کم محلول (۴) 0.2 - کم محلول

محل انجام محاسبات

- ۱۷۸- تولوئن ترکیبی آلی است و مولکول‌های دارد بین این مولکول‌ها نیروهای جاذبه‌ی وجود دارد که از جمله نیروهای بین مولکولی به شمار می‌آیند. پس با لیتیم کلرید
 (۱) ناقطبی - هیدروژنی - ضعیف - هم‌فاز می‌شود.
 (۲) ناقطبی - وان‌دروالسی - قوی - هم‌فاز می‌شود.
 (۳) قطبی - وان‌دروالسی - قوی - هم‌فاز می‌شود.
 (۴) قطبی - هیدروژنی - قوی - هم‌فاز نمی‌شود.
- ۱۷۹- انحلال‌پذیری ترکیبات یونی با کدام مورد زیر افزایش می‌یابد؟
 (۱) افزایش انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلوری
 (۲) افزایش فشار در هنگام حل شدن
 (۳) افزایش آنتالپی آب‌پوشی یونها
 (۴) افزایش دما در انحلال مواد گرماده
- ۱۸۰- کدام مورد مطابق شکل درست است؟



- (۱) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در تمام دماها بیش از پتاسیم کلرید است.
 (۲) در دمای 25°C اگر $17/5$ گرم از هر نمک را در 50 گرم آب حل کنیم محلول سیرشده‌ی آن نمک به‌دست می‌آید.
 (۳) با افزایش دما انحلال‌پذیری هر دو به یک میزان افزایش می‌یابد.
 (۴) 40 گرم از هر کدام از دو ماده در دمای 30°C ، محلول سیر شده‌ی آن ماده را می‌سازد.

- ۱۸۱- در بین ترکیبات LiOH و K_2SO_4 ، HgCl_2 ، AgBr ، $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ، CuCl چند ترکیب محلول در آب و چند ترکیب نامحلول در آب وجود دارد؟

- (۱) سه محلول - سه نامحلول (۲) دو محلول - چهار نامحلول (۳) چهار محلول - دو نامحلول (۴) پنج محلول - یک نامحلول

۱۸۲- چند گرم آب به 35 گرم سدیم هیدروکسید اضافه کنیم تا محلول 5% جرمی از این ماده به‌دست آید؟

- (۱) 700 (۲) 665 (۳) 175 (۴) 735

۱۸۳- کدام مخلوط همگن و تک‌فازی نیست؟

- (۱) لیتیم کلرید در آب (۲) نفتالن در تولوئن (۳) اتانول در آب (۴) ویتامین A در آب

۱۸۴- انحلال‌پذیری گاز HCl در آب در چه شرایطی بیش‌ترین مقدار را داراست؟

- (۱) فشار 2 atm - دمای 0°C (۲) فشار 1 atm - دمای 25°C
 (۳) فشار 2 atm - دمای 25°C (۴) فشار 1 atm - دمای 0°C

۱۸۵- در $2/5$ لیتر محلول استون با درصد حجمی 65% ، چند میلی‌لیتر استون خالص وجود دارد؟

- (۱) 1600 (۲) 1625 (۳) 1300 (۴) 1375

۱۸۶- ترکیب کووالانسی بوده و ترکیب یونی است ولی محلول هر دو در آب یک الکتروولیت است.

- (۱) NaCl - قوی (۲) KBr - ضعیف (۳) HCl - KBr - قوی (۴) HCOOH - HF - ضعیف

۱۸۷- برای تهیه‌ی 208 گرم از محلول 1 مولال سدیم هیدروکسید به چند گرم از این ماده نیاز است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) $10/8$ (۲) 6 (۳) $5/6$ (۴) 8

۱۸۸- در محلول $1/1$ مولار منیزیم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید برابر $1/16$ مول بر لیتر است. درصد تفکیک یونی منیزیم هیدروکسید کدام است؟

- (۱) 16% (۲) 80% (۳) 8% (۴) 40%

۱۸۹- کدام مطلب درست بیان نشده است؟

- (۱) درصد تفکیک یونی هر ترکیب با دما رابطه‌ی مستقیم دارد.
 (۲) درصد تفکیک یونی هر ترکیب با غلظت رابطه‌ی عکس دارد.
 (۳) همه‌ی الکتروولیت‌های قوی، رسانای خوب جریان برق هستند.
 (۴) الکتروولیت‌هایی مانند HF و NH_3 به‌طور عمده به‌صورت مولکولی حل می‌شوند.

۱۹۰- کدام محلول زیر، زودتر از بقیه به جوش می‌آید؟

- (۱) محلول $0/5$ مولال سدیم کلرید (۲) محلول $0/5$ مولال کلسیم کلرید
 (۳) محلول $1/5$ مولال شکر (۴) محلول $1/5$ مولال سدیم برمید

۱۹۱- اگر دمای انجماد محلول 1 مولال سدیم کلرید $3/71^{\circ}\text{C}$ - باشد، دمای انجماد محلول 2 مولال کلسیم کلرید به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

- (۱) $-1/85$ (۲) $-3/71$ (۳) $-5/55$ (۴) $-11/13$

۱۹۲- کلوئیدها که مخلوط‌هایی به‌شمار می‌آیند، برخلاف محلول‌ها ظاهری دارند. مسیر نور از میان کلوئیدها قابل دیدن این پدیده را گویند.

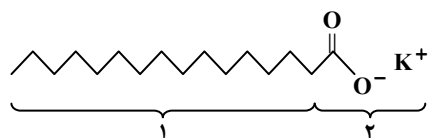
- (۱) ناهمگن - شفاف - نیست - اثر تیندال (۲) ناهمگن - کدر یا مات - است - اثر تیندال
 (۳) همگن - شفاف - است - حرکت براونی (۴) همگن - کدر یا مات - نیست - حرکت براونی

۱۹۳- کدام مثال برای کلئید امولسیون درست بیان نشده است؟

- (۱) رنگ‌های روغنی (۲) شیر (۳) کره (۴) مایونز

۱۹۴- کدام مطلب درباره‌ی کلئیدها درست بیان نشده است؟

- (۱) ذرات کلئیدی جنب و جوش دائمی دارند.
 (۲) حرکت دائمی و نامنظم کلئیدها را حرکت براونی گویند.
 (۳) ذره‌های کلئیدی می‌توانند ذره‌های باردار را در سطح خود جذب کنند.
 (۴) پایداری کلئیدها را به همگن و یکنواخت بودن آن‌ها نسبت می‌دهند.
- ۱۹۵- شکل زیر، ساختار یک مولکول پاک‌کننده‌ی را نشان می‌دهد که بخش (۱) و بخش (۲) آن است.



(۱) صابونی - آب‌دوست - آب‌گریز

(۲) غیرصابونی - قطبی - ناقطبی

(۳) صابونی - آب‌گریز - آب‌دوست

(۴) غیرصابونی - ناقطبی - قطبی

۱۹۶- با افزودن کدام ماده‌ی زیر به یک کلئید، عمل لخته شدن صورت می‌گیرد؟

- (۱) محلول سدیم کلرید (۲) محلول هیدروکلریک اسید (۳) محلول سدیم سولفات (۴) هر سه مورد

۱۹۷- هر مول ذره (ناخالصی)، دمای جوش آب را 52°C / 0 درجه افزایش می‌دهد. محلول ۲ مولار کدام ترکیب در آب، دمای جوشی در حدود $103/12^{\circ}\text{C}$ درجه دارد؟

- (۱) شکر (۲) کلسیم کلرید (۳) آلومینیم کلرید (۴) پتاسیم نیترات

۱۹۸- تغییر آنتروپی در کدام مورد نسبت به موارد دیگر بیش تر است؟

- (۱) (یخ \rightarrow محلول) ΔS (۲) (یخ \rightarrow آب) ΔS (۳) (آب \rightarrow محلول) ΔS (۴) (یخ 0°C \rightarrow یخ -20°C) ΔS

۱۹۹- نوع ذرات هر ماده پس از حل شدن داده شده است. کدام یک درست است؟

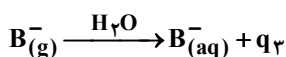
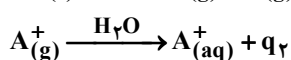
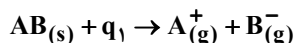
(۱) NaCl - بیش تر به صورت یونی و کمی به صورت مولکولی

(۲) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ - فقط به صورت یونی

(۳) HF - فقط به صورت مولکولی

(۴) CH_3COOH - کمی به صورت یونی و بیش تر به صورت مولکولی

۲۰۰- اگر انحلال ترکیب یونی AB در آب گرماده باشد، با توجه به واکنش‌های زیر، کدام رابطه صحیح است؟



$$q_1 + q_2 + q_3 > 0 \quad (۴)$$

$$q_1 < q_2 + q_3 \quad (۳)$$

$$q_1 = q_2 + q_3 \quad (۲)$$

$$q_1 > q_2 + q_3 \quad (۱)$$

۲۰۱- تعداد مول‌های سدیم هیدروکسید حل شده در آب در کدام مورد از موارد دیگر بیش تر است؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار

(۲) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۴ گرم در لیتر

(۳) ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۸ گرم در لیتر

(۴) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار

۲۰۲- کدام مطلب درست بیان نشده است؟

(۱) اندازه ذرات کلئید از محلول حقیقی بزرگ تر و از سوسپانسیون کوچک تر است.

(۲) لسیتین مانند پاک‌کننده‌ها یک نوع امولسیون‌کننده است.

(۳) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه کربوکسیل سر قطبی و آب‌دوست را تشکیل می‌دهد.

(۴) پایداری کلئیدها از مخلوط‌های سوسپانسیون بیش تر و از محلول‌ها کم تر است.

۲۰۳- کدام مقایسه برای محلول ۱ مولار HF و NaCl و Na_2SO_4 درست است؟

(۱) فشار بخار: $\text{HF} = \text{NaCl} > \text{Na}_2\text{SO}_4$

(۲) دمای انجماد: $\text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{NaCl} = \text{HF}$

(۳) فشار بخار: $\text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{NaCl} > \text{HF}$

(۴) دمای انجماد: $\text{HF} > \text{NaCl} > \text{Na}_2\text{SO}_4$

۲۰۴- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه‌ی وارونه دارند؟

(۱) درصد تفکیک یونی و دما

(۲) پایداری مخلوط و اندازه ذرات حل شده

(۳) گرمای آزاد شده هنگام انحلال و آنتالپی آب‌پوشی یون‌ها

(۴) اندازه ذرات حل شده و انعکاس نور در محلول

۲۰۵- مطابق شکل کدام مورد درست نیست؟

(۱) این مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

(۲) انحلال‌پذیری این مولکول در آب بیش تر از چربی است.

(۳) در ساختمان آن یک گروه الکلی و یک حلقه‌ی بنزنی دیده می‌شود.

(۴) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}$ است.

