



نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران
معاونت نیروی انسانی - مدیریت گزینش و استخدام
دایره روانسنجی
آزمون ورودی دانشگاه‌های افسری آجا - سال ۹۱
دفترچه آزمون اختصاصی

تعداد سؤال: ۱۰۵ سؤال		مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه		
نام و نام خانوادگی:		شماره داوطلبی:		
عنوان و مواد امتحانی ، تعداد ، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره تا شماره	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۴۰	۹۶	۱۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۵	۱۳۶	۱۲۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۱۷۱	۲۰۰ دقیقه

۹۶- کدام تابع زیر وارون پذیر است؟

$$(1) \{(3, 3) \text{ و } (4, 4) \text{ و } (5, 5)\} \quad (2) \{(3, 3) \text{ و } (2, 3) \text{ و } (5, 3)\} \quad (3) \{(3, 3) \text{ و } (8, 9) \text{ و } (5, 7)\} \quad (4) \{(3, 5) \text{ و } (5, 5) \text{ و } (4, 5)\}$$

۹۷- اگر $F(x) = \int_0^x \frac{\cot t}{1+t^2} dt$ باشد، مشتق $F(x)$ کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) -1 \quad (3) 1 \quad (4) \cot 2x$$

۹۸- تبدیلی که به هر نقطه قرینه آن نسبت به نیمساز ربع دوم و چهارم را نسبت دهد کدام است؟

$$(1) T(x, y) = (x, y) \quad (2) T(x, y) = (y, x) \quad (3) T(x, y) = (-x, -y) \quad (4) T(x, y) = (-y, -x)$$

۹۹- فاصله نقطه $P(1, 2, 0)$ از صفحه $x + y + \sqrt{z} = \sqrt{z}$ کدام است؟

$$(1) \frac{2+2\sqrt{z}}{3} \quad (2) \frac{2+\sqrt{z}}{3} \quad (3) \frac{2}{3} \quad (4) \frac{2}{\sqrt{z}}$$

۱۰۰- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، کدام گزینه درست است؟

$$(1) P(A-B) = P(A) - P(B) \quad (2) P(A-B) = P(B-A) \quad (3) P(A-B) = P(A) \cdot P(B) \quad (4) P(A-B) = P(A) \cdot P(B')$$

۱۰۱- اگر ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & a+1 \\ a-2 & 4 \end{bmatrix}$ وارون پذیر باشد، a کدام است؟

$$(1) 2 \text{ و } 3 \quad (2) 2 \text{ و } 4 \quad (3) 2 \text{ و } -3 \quad (4) 2 \text{ و } -3$$

۱۰۲- به ازای چه مقدار m معادله $m \cos^2 x - 1 = 0$ دارای جوابی برابر $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$ می باشد؟

$$(1) \frac{1}{3} \quad (2) \frac{2}{3} \quad (3) \frac{4}{3} \quad (4) 4$$

۱۰۳- جواب معادله $|x+1| = 4 + 2x$ کدام است؟

$$(1) x = -\frac{5}{3} \quad (2) x = -2 \quad (3) x = -3 \quad (4) \text{ جواب ندارد}$$

۱۰۴- مجموعه جواب نامعادله $|x-1| \geq \sqrt{x+1}$ کدام است؟

$$(1) (-\infty, 0) \cup (3, +\infty) \quad (2) (-\infty, -1) \cup (3, +\infty) \quad (3) (0, 3) \quad (4) (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$$

۱۰۵- مقدار عددی عبارت $\cos 225^\circ + \sin 135^\circ + \tan 30^\circ + \cot 230^\circ$ کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) \frac{\sqrt{3}}{3} + \sqrt{3} \quad (3) -\sqrt{3} - \sqrt{3} \quad (4) \frac{\sqrt{3}}{3} - \sqrt{3}$$

۱۰۶- اگر $\log_2(x^2 - 4) = 1 + \log_2(x - 1)$ باشد، مقدار $\log_2(x + 1)$ در معادله کدام است؟

$$(1) -1 \quad (2) 1 \quad (3) -\frac{1}{2} \quad (4) \frac{1}{2}$$

۱۰۷- اگر تابع f اکیداً نزولی و تابع g بر R_f اکیداً صعودی باشد، کدام گزینه درست است؟

$$(1) \text{gof} \text{ تابع ثابت است.} \quad (2) \text{gof} \text{ اکیداً نزولی است.} \quad (3) \text{gof} \text{ صعودی و نه نزولی است.} \quad (4) \text{gof} \text{ اکیداً صعودی است.}$$

۱۰۸- اگر $f = \{(1, 2) \text{ و } (2, 1) \text{ و } (8, 12) \text{ و } (10, 5)\}$ و $g = \{(4, 6) \text{ و } (2, 4) \text{ و } (6, 8) \text{ و } (10, 10)\}$ باشد، تابع gof کدام است؟

$$(1) \{(10, 4)\} \quad (2) \{(2, 4)\} \quad (3) \{(10, 2)\} \quad (4) \{(4, 5) \text{ و } (2, 5) \text{ و } (6, 12) \text{ و } (8, 2)\}$$

۱۰۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}} - \sqrt{x})$ کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 1 \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) +\infty$$

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

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) -1 \quad (3) 2 \quad (4) +\infty$$

۱۱۱- برای تابع $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$ ، نقطه های به طول $x = 0$ و $x = 2$ به ترتیب چه نقطه هایی هستند؟

$$(1) \text{ماکسیمم - ماکسیمم} \quad (2) \text{مینیمم - مینیمم} \quad (3) \text{مینیمم - ماکسیمم} \quad (4) \text{ماکسیمم - مینیمم}$$

۱۱۲- مقدار متوسط تابع $f(x) = \frac{1}{x^2}$ در بازه $[1, 6]$ کدام است؟

$$(1) \frac{1}{6} \quad (2) \frac{3}{2} \quad (3) \frac{4}{3} \quad (4) \frac{6}{5}$$

۱۱۳- شعاع قاعده یک مخروط مساوی شعاع کره است و حجم مخروط مساوی نصف حجم کره می باشد، نسبت شعاع قاعده به ارتفاع مخروط کدام است؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{2}{3} \quad (3) \frac{1}{3} \quad (4) \frac{3}{4}$$

۱۱۴- مساحت مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $\sqrt{12}$ مساوی مساحت یک دایره است. شعاع دایره کدام است؟

$$(1) \frac{3}{\pi} \quad (2) \sqrt{\frac{3}{\pi}} \quad (3) \frac{3}{2\pi} \quad (4) \sqrt{\frac{3}{\pi}}$$

۱۱۵- در دوزنقه $EFBC$ داریم $BC = 5$ ، $EF = 2$ ، $EB = 2/5$ ، $FC = 2/5$ اگر امتداد ساقها در نقطه A ، متقاطعی باشند اندازه AE ، کدام است؟

هرگونه انتشار این فایل با آرم و شماری پشتیبانی سایت میهن همکار (www.MihanHamkar.Com) شرعاً حرام و قابل پیگرد میباشد.

۱۱۶- طول مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاعهای R و r که فاصله مراکز آنها $10R$ می باشد، کدام است؟

- (۱) $4R$ (۲) $6R$ (۳) $8R$ (۴) $10R$

۱۱۷- به ازای چه مقدار b خط $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z}{2}$ با صفحه $x - 3y + bz = 12$ موازی است؟

- (۱) 7 (۲) 14 (۳) -7 (۴) -14

۱۱۸- اگر A و B دو مجموعه باشند $A' - B$ برابر کدام مجموعه است؟

- (۱) $A' - B$ (۲) $B' - A$ (۳) $A' \cap B$ (۴) $A \cup B'$

۱۱۹- به ازای کدام مقادیر m و n چند جمله ای $x^4 - 3x^3 + mx + 8$ بر $x^2 - 5x + 6$ بخش پذیر است؟

- (۱) $m = 8$ و $n = -24$ (۲) $m = -8$ و $n = -24$ (۳) $m = -8$ و $n = 24$ (۴) $m = 8$ و $n = 24$

۱۲۰- سه ظرف همانند داریم، ظرف اول شامل ۶ مهره سفید و ۱۲ مهره سیاه و ظرف دوم شامل ۳ مهره سفید و ۹ مهره سیاه و در ظرف سوم فقط مهره های سیاه وجود دارد. ظرفی را به تصادف انتخاب و مهره ای بر می داریم، احتمال اینکه مهره انتخابی سیاه باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{7}{36}$ (۲) $\frac{19}{36}$ (۳) $\frac{19}{36}$ (۴) $\frac{17}{36}$

۱۲۱- باقیمانده تقسیم $2^{39} + 19$ بر ۲۱ کدام است؟

- (۱) 6 (۲) 7 (۳) 19 (۴) 20

۱۲۲- معکوس تابع با ضابطه $f(x) = \sin x$ روی کدام بازه یک تابع است؟

- (۱) $[-\pi, 0]$ (۲) $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$ (۳) $[0, \pi]$ (۴) $[0, 2\pi]$

۱۲۳- در یک تصاعد هندسی، مجموع جملات اول و سوم برابر ۲ و مجموع چهار جمله اول آن برابر ۶ می باشد، مجموع شش جمله اول کدام است؟

- (۱) $12/6$ (۲) $13/8$ (۳) $25/2$ (۴) $25/6$

۱۲۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} x \left[\frac{1}{x} \right]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) $-\infty$ (۴) 0

۱۲۵- تعداد مجانب های قائم $y = \frac{\sqrt{5-x}}{x^2-36}$ چند تا است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) مجانب قائم ندارد.

۱۲۶- تابع $y = \sqrt{x-x^2}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 6

۱۲۷- دنباله $\left\{ 2 + \frac{(-3)^n}{n} \right\}$ دارای کدام ویژگی زیر است؟

- (۱) یکنوا- کراندار- واگرا (۲) غیر یکنوا- بیکران- واگرا (۳) غیر یکنوا- کراندار- واگرا (۴) غیر یکنوا- کراندار- همگرا

۱۲۸- تابع $y = x^2 + 6 \cos x$ چند نقطه عطف دارد؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۲۹- حاصل $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} [x] \sin x \, dx$ کدام است؟

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

۱۳۰- مساحت بین منحنی های $y = \sin x$ و $y = \cos x$ و محور عرض ها واقع در ناحیه اول کدام است؟

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

۱۳۱- اگر دو خط $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{a} = \frac{z}{1}$ و $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z}{2}$ متقاطع باشند، a کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -1 (۴) -2

۱۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، عنصر سطر سوم و ستون دوم ماتریس A^{-1} کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $-\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۳۳- تاسی به گونه ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد فرد، ۲ برابر احتمال وقوع هر عدد زوج است، اگر در یک پرتاب این تاس A پیشامد وقوع عددی کوچکتر از ۴ باشد، $P(A)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{6}{9}$

۱۳۴- ضریب تغییرات داده های ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ کدام است؟

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

۱۳۵- حاصل $\int_{-1}^2 \frac{|x|}{x} dx$ کدام است؟

(۲) -۱

(۳) ۱

(۴) ۳

فیزیک

۱۳۶- تابع مکان-زمان $x = 0.4t^2 + 0.4t - 3$ به صورت SI به صورت $x = 0.4t^2 + 0.4t - 3$ می باشد. سرعت این متحرک در لحظه $t=3s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۷/۱

(۲) ۷/۲

(۳) ۳/۲

(۴) ۲/۸

۱۳۷- معادله سرعت متحرکی در SI به صورت $v = 2t + 4$ است. مسافتی که متحرک در ثانیه سوم حرکت طی می کند، چند متر است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

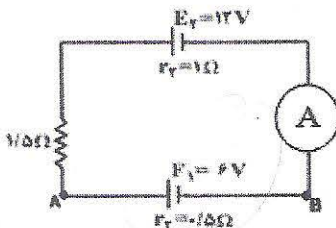
۱۳۸- در شکل مقابل آمپر متر چه جریانی بر حسب آمپر نشان می دهد؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸



۱۳۹- بسامد نوری با طول موج ۰/۵ میکرون بر حسب هرتز برابر است با:

(۱) 6×10^{15}

(۲) 6×10^{14}

(۳) 6×10^{13}

(۴) 6×10^{12}

۱۴۰- دو بردار $\vec{A} = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{B} = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ بر هم عمودند. $\vec{A} \cdot \vec{B}$ برابر است با:

(۱) ۱/۲

(۲) ۲/۲

(۳) -۱/۶

(۴) ۰/۸

۱۴۱- جسمی به جرم ۰/۱ kg روی دایره ای به شعاع ۱۰ سانتی متر با سرعت زاویه ای ثابت دوران می کند، اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر وزن آن و $g = 10 \text{ m/s}^2$ باشد سرعت زاویه ای جسم چند رادیان بر ثانیه است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۱۴۲- از سیم راستی جریان ۰/۸ آمپر عبور می کند. میدان مغناطیسی تولیدی در فاصله ۱۰ سانتیمتری سیم چند تسلا می باشد؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$

(۱) $3/2 \times 10^{-7}$

(۲) $3/2 \times 10^{-6}$

(۳) $1/6 \times 10^{-7}$

(۴) $1/6 \times 10^{-6}$

۱۴۳- فلزی با دمای 100°C را در داخل 200°C گرم آب 18°C وارد می کنیم و دمای تعادلی به 2°C می رسد. جرم فلز چند گرم است؟ (گرمای ویژه آب و فلز به ترتیب 4200 J/kg.K و 420 J/kg.K و اتلاف گرما و تبادل گرمایی طرف ناچیز فرض شود)

(۱) ۲۵

(۲) ۳۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

۱۴۴- گلوله ای به جرم 200 g از ارتفاع h بالاتر از سطح یک فنر به ثابت $20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ در امتداد قائم رها می شود و هنگام برخورد به فنر آن را به مقدار 50 سانتی متر فشرده می کند ارتفاع h برابر است با: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۲

(۲) ۲۵

(۳) $5\sqrt{4}$

(۴) $10\sqrt{5}$

۱۴۵- اتومبیل اولی با شتاب ثابت 2 m/s^2 از حال سکون در یک جاده ای افقی به حرکت درمی آید. در همین لحظه اتومبیل دومی که با سرعت ثابت 10 m/s در حرکت است از آن سبقت می گیرد. پس از طی مسافت چند متر، اتومبیل اولی از دومی سبقت می گیرد؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۸۰

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰

۱۴۶- $x = 0.6 \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ معادله حرکت ذره ای در SI است. شتاب این ذره در لحظه $t = \frac{1}{3} \text{ s}$ برابر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟

(۱) $0.4\pi^2$

(۲) 0.3π

(۳) $0.6\pi^2$

(۴) 0.6π

۱۴۷- در طول تار مرتعشی صوتی با بسامد ۷۵۰ هرتز و ۵ گره با سرعت $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در تار تولید می کند. طول تار چند سانتی متر است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰۰

۱۴۸- اگر در مدت 0.1 ثانیه جریان به طور یکنواخت تا ۵ آمپر در سیملوله ای تغییر کند. نیروی محرکه ای برابر ۴۰ ولت در آن القا می شود و سیملوله خود القایی این سیملوله بر حسب هانری برابر است با:

(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۸

(۴) ۱/۲۵

۱۴۹- نوری به طول موج 0.5 میکرو متر به دو شکاف یانگ می تابد اگر فاصله دو شکاف 0.6 میلی متر و فاصله ی نواری روشن دهم از وسط نواری مرکزی 5 mm باشد. فاصله ی پرده تا دو شکاف چند سانتی متر است؟

۱۵۰- سرعت در نقطه‌ای اوج یک پرتابه نصف سرعت اولیه‌ی آن می باشد سرعت اولیه‌ی پرتابه با راستای افقی چه زاویه‌ای می سازد؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید)

- ۱۵ (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۵۱- فاصله گازی که یک آینه‌ی محدب (کوژ) برابر ۱۰ سانتیمتر است، جسمی به طول ۴ سانتیمتر عمود بر محور اصلی این آینه و به فاصله ۱۵ سانتیمتر از آن قرار دارد، طول تصویر حاصل چند سانتیمتر است؟

- ۰/۵ (۱) ۰/۸ (۲) ۱ (۳) ۱/۶ (۴)

۱۵۲- اگر در راستای قائم به استخر پر از آب بنگریم عمق آن ۱/۸ متر دیده می شود. در صورتی که ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ است عمق واقعی آن چند متر است؟

- ۱/۸ (۱) ۲/۴ (۲) ۲/۶ (۳) ۳/۲ (۴)

۱۵۳- میلی‌فازی با ضریب انبساط خطی $\frac{1}{100000}$ در دمای 10°C دارای طول اولیه ۵۰ سانتی‌متر است. اگر دمای میله را به 110°C افزایش دهیم، طول آن چند میلی‌متر افزایش می یابد؟

- ۶ (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۰۰۶ (۳) ۰/۰۰۰۶ (۴)

۱۵۴- گاز کاملی در فشار ۷۵ سانتی‌متر جیوه و دمای 27°C دارای حجم V_1 است. دمای گاز را به 127°C افزایش می دهیم، فشار گاز برابر ۸۰ سانتی‌متر جیوه و حجم آن برابر V_2 می شود. نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ برابر است با:

- ۵/۸ (۱) $\frac{8}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴)

۱۵۵- در صورتی که ضریب ثابت فنری k واحد SI باشد. اگر به انتهای آن وزنه‌ی ۱/۵ کیلوگرمی آویزان کنیم، افزایش طول آن چند سانتیمتر خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$)

- ۸ (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

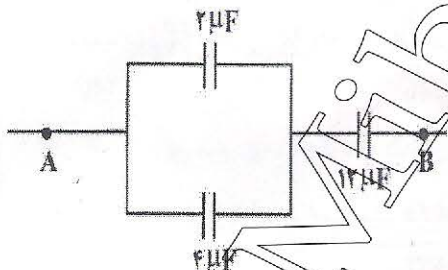
۱۵۶- نسبت بسامد هماهنگ چهارم یک لوله‌ی صوتی که هر دو انتهای آن باز است به بسامد هماهنگ چهارم لوله‌ی صوتی هم‌طول با آن که یک انتهای آن بسته می باشد، کدام است؟

- ۲ (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴)

۱۵۷- موج های $y_1 = 0.3 \sin[2\pi(\Delta x - 100t)]$ و $y_2 = 0.3 \sin[2\pi(\Delta x + 100t)]$ در SI، روی ریسمانی که دو انتهای آن به محل هایی ثابت شده است، حرکت می کنند. فاصله‌ی بین دو شکم متوالی چند سانتی متر است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) $\frac{10}{\pi}$ (۴)

۱۵۸- در شکل مقابل اختلاف پتانسیل خازن ۲ میکرو فارادی در صورتی که $V_A - V_B = 150\text{V}$ باشد، بر حسب ولت برابر است با:



- ۵۰ (۱)
۷۵ (۲)
۱۰۰ (۳)
۱۲۰ (۴)

۱۵۹- اندازه و نوع نیرویی که دوبار الکتریکی $q_1 = +4\mu\text{C}$ ، $q_2 = -2\mu\text{C}$ که در فاصله‌ی ۳ سانتی متری از یک دیگر ثابت شده اند، چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$$

- ۸۰ رانشی (۱) ۶۰، رایشی (۲) ۸۰، رایشی (۳) ۱۰، رانشی (۴)

۱۶۰- نیروی F به جرم m کیلوگرمی شتاب a و به جرم $(m+1)$ کیلوگرمی شتاب $\frac{1}{3}a$ می دهد. m چند کیلوگرم است؟

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

۱۶۱- دو نیروی $\vec{F}_1 = \vec{i} + 5\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 2\vec{i} - \vec{j}$ (همه‌ی اعداد در SI هستند). به جسمی به جرم $m = 2\text{kg}$ اثر می کنند. شتاب حاصل از این دو نیرو چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴)

۱۶۲- شنونده‌ای ساکن است و منبع صوتی با سرعت $\frac{v}{25}$ به او نزدیک می شود نسبت بسامد صوتی که شنونده دریافت می کند به بسامد صوت منبع برابر است با: (v سرعت انتشار صوت در محیط است)

- $\frac{24}{25}$ (۱) $\frac{25}{24}$ (۲) $\frac{26}{25}$ (۳) $\frac{25}{26}$ (۴)

۱۶۳- در فاصله ۲۰ سانتی متری از بار نقطه ای ۴ میکرو کولنی، اندازه ی میدان الکتریکی چند N/C است؟ ($K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

- (۱) 9×10^{-3} (۲) 9×10^{-5} (۳) $1/8 \times 10^{-6}$ (۴) $1/8 \times 10^{-4}$

۱۶۴- سیم‌لوله‌ای عمود بر میدان مغناطیسی متغیری که آهنگ تغییرات آن $5 \times 10^{-3} \text{ T/s}$ است، قرار دارد. اگر سطح مقطع 2 cm^2 و تعداد دور سیم بیج ۴۰۰ دور و مقاومت الکتریکی آن 8Ω باشد. شدت جریان القایی در سیم‌لوله چند آمپر است؟

- (۱) 5×10^{-2} (۲) 5×10^{-3} (۳) 5×10^{-4} (۴) 5×10^{-5}

۱۶۵- سرعت انتشار صوت در یک گاز با دمای آن چه رابطه ای دارد؟
(۱) بستگی ندارد. (۲) با مجذور آن متناسب است. (۳) با مجذور آن نسبت معکوس دارد. (۴) با جذر آن نسبت مستقیم دارد.

۱۶۶- $1/6$ ژول معادل چند eV است؟ (بار الکتریکی هر الکترون $1/6 \times 10^{-19}$ کولن است.)

- (۱) 10^{18} (۲) 10^{-18} (۳) 10^{-19} (۴) 10^{19}

۱۶۷- با تابش یک ذره ی بتا به ترتیب عدد جرمی و عدد اتمی آن عنصر رادیواکتیو چه تغییری می‌کند؟

- (۱) یک واحد افزایش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
(۲) تغییر نمی‌کند، یک واحد کاهش می‌یابد.
(۳) یک واحد کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.
(۴) تغییر نمی‌کند، یک واحد افزایش می‌یابد.

۱۶۸- از روی سطح شیب‌دار که با افق زاویه‌ای 30° می‌سازد جسمی به وزن 50 N با شتاب $\frac{g}{5}$ پائین می‌آید. نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۴۵

۱۶۹- ماهواره‌های A و B به ترتیب به فاصله‌های R_e و $3R_e$ از سطح زمین، قرار دارند. سرعت خطی ماهواره‌ی A چند برابر سرعت خطی ماهواره‌ی B است؟ (R_e شعاع کره‌ی زمین است.)

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

۱۷۰- اگر نیمه‌ی عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو برابر ۱۴ روز باشد، پس از چند روز جرم فعال آن به $\frac{1}{16}$ مقدار اولیه‌ی آن می‌رسد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۴۲ (۳) ۵۶ (۴) ۸۴

شیمی

۱۷۱- آزمایش پرتو کاتدی وجود کدام ذره‌ها را در ساختار اتم ثابت می‌کند؟

- (۱) پروتون (۲) نوترون (۳) الکترون (۴) عدد جرمی

۱۷۲- دو اتم ایزوتوپ در کدام مورد یک‌سان می‌باشند؟

- (۱) تعداد نوترون‌ها (۲) عدد جرمی (۳) جرم حقیقی (۴) خواص شیمیایی

۱۷۳- اگر عدد کوانتومی اصلی عنصری به صورت $n=3$ نشان داده شود، چند اوربیتال در این لایه وجود دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۷۴- عناصری به نام خاک‌های کمیاب در کدام یک از تناوب‌های جدول قرار دارند؟

- (۱) هفتم (۲) ششم (۳) پنجم (۴) چهارم

۱۷۵- کدام یک از فلزات زیر در آب محلول بازی تولید می‌کند؟

- (۱) Al (۲) Zn (۳) K (۴) Fe

۱۷۶- انرژی نخستین یونش کدام اتم یا یون زیر بیش‌تر است؟

- (۱) Li^+ (۲) He (۳) Ne (۴) Be^+

۱۷۷- وقتی سدیم با کلر واکنش می‌دهد، کدام نوع پیوند تشکیل می‌شود؟

- (۱) فلزی (۲) کووالانسی قطبی (۳) کووالانسی ناقطبی (۴) یونی

۱۷۸- در یون هیدرونیوم چند الکترون موجود است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۷۹- فرمول تجربی ترکیبی (CH) است. اگر جرم مولی آن ۷۸ باشد، فرمول مولکولی آن کدام است؟

- (۱) C_3H_2 (۲) C_6H_6 (۳) C_4H_4 (۴) C_2H_2

۱۸۰- کدام مولکول قطبی و دارای شکل هرمی است؟

- (۱) NH_3 (۲) CF_4 (۳) H_2O (۴) BF_3

۱۸۱- کدام یک از عنصرهای زیر می تواند جامد کووالانسی تشکیل دهد؟

(۱) کربن (۲) کلر (۳) لیتیم (۴) نئون

۱۸۲- هیدروکربن متیل - ۳، ۳- دی متیل هگزان دارای چند اتم کربن است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۸۳- از کدام وسیله زیر برای تعیین جرم و جرم حجمی اجسام استفاده می شود؟

(۱) استوانه ای مدرج (۲) پیست جابدار (۳) پیست مدرج (۴) بالن حجمی

۱۸۴- مجموع ضریب های واکنش مقابل، پس از موازنه کدام است؟ $Fe^{2+} + H_2O_2 + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + H_2O$

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۸۵- جرم مولی سولفید یک فلز سه ظرفیتی برابر $150 g \cdot mol^{-1}$ است. جرم اتمی این فلز کدام است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۴۵ (۳) ۵۶ (۴) ۷۰

۱۸۶- برای تولید گاز کیسه ای هوای خودروها به هنگام تصادف از کدام ماده ای زیر استفاده می شود؟

(۱) Na_3N (۲) NaN_3 (۳) NaN_2 (۴) Na_3N

۱۸۷- برای افزایش دمای ۷۵ گرم فلز سرب جامد به اندازه $10^\circ C$ ، ۹۶ J گرما لازم است. گرمای ویژه سرب چند ژول است؟

(۱) ۰٫۹۶ (۲) ۰٫۸۸ (۳) ۰٫۱۲۸ (۴) ۰٫۲۵۶

۱۸۸- آنتالپی تشکیل کدام گونه برابر صفر در نظر گرفته می شود؟

(۱) $H_2O(g)$ (۲) $P_4(s)$ (۳) $MgO(s)$ (۴) $CH_4(g)$

۱۸۹- کدام ماده ای زیر موقع حل شدن در آب محلول سیر شده نمی تواند تولید کند؟

(۱) شکر (۲) یخ (۳) سدیم کلرید (۴) اتانول

۱۹۰- برای تهیه ۱۰۰ ml محلول ۰٫۱ مول بر لیتر HCl، چند میلی لیتر از محلول ۰٫۵ مول بر لیتر آن مورد نیاز است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۱۹۱- کدام عامل موثر بر سرعت واکنش، مقدار ثابت تعادل را تغییر می دهد؟

(۱) دما (۲) غلظت (۳) فشار (۴) کاتالیزگر

۱۹۲- کدام دو نام به یک ترکیب شیمیایی تعلق ندارد؟

(۱) ویتامین C، آسکوربیک اسید (۲) اسید باتری، هیدروکلریک اسید (۳) سرکه استیک اسید (۴) شیر منیزی، منیزیم هیدروکسید

۱۹۳- بر اساس مدل بروئستد-لوری، کدام یون زیر باز قوی تری است؟

(۱) I^- (۲) Cl^- (۳) NO_3^- (۴) $H_2PO_4^-$

۱۹۴- غلظت یون OH^- در محلولی از HCl با $pH = 3$ کدام است؟

(۱) 10^{-2} (۲) 10^{-3} (۳) 10^{-11} (۴) 10^{-12}

۱۹۵- شدت آبکافت کدام یون بیش تر است؟

(۱) HCO_3^- (۲) HSO_4^- (۳) CO_3^{2-} (۴) SO_4^{2-}

۱۹۶- عدد اکسایش نیتروژن در کدام یک از گزینه های زیر کم ترین مقدار را دارد؟

(۱) N_2O (۲) NO_2^+ (۳) NH_4^+ (۴) N_2O_5

۱۹۷- کدام فلز زیر با آهن سلولی تشکیل می دهد که آهن کاتد آن است؟

(۱) مس (۲) روی (۳) قلع (۴) نقره

۱۹۸- N_2O_5 طبق واکنش $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + O_2$ در یک ظرف یک لیتری تجزیه می شود. بعد از دو دقیقه غلظت N_2O_5 به ۰٫۰۴ مول می رسد، سرعت متوسط تولید NO_2 چند مول بر دقیقه است؟

(۱) ۰٫۰۶ (۲) ۰٫۰۸ (۳) ۰٫۱۲ (۴) ۰٫۱۴

۱۹۹- سنگ معدن آلومینیم کدام است؟

(۱) بوکسیت (۲) آلومینا (۳) کریولیت (۴) دولومیت

۲۰۰- کدام دسته از مواد در واکنش با سدیم هیدروکسید، به الکل و نمک تبدیل می شوند؟

(۱) آلدئیدها (۲) اتر اکسیدها (۳) استرها (۴) اسیدها