



نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران
معاونت نیروی انسانی - مدیریت گزینش و استخدام
دایره روانسنجی

آزمون ورودی دانشگاه‌های افسری آجا - سال ۹۳

دفترچه آزمون اختصاصی
(رشته ریاضی فیزیک)

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	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۵	۱۳۶ ۱۷۰	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۱۷۱ ۲۰۰	۳۰ دقیقه

۹۶- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله ی درجه دوم $x^2 - 5x - 5 = 0$ باشند، ریشه های کدام معادله به صورت $\frac{1}{x_1}$ و $\frac{1}{x_2}$ است؟
 (۱) $5x^2 + 5x - 4 = 0$ (۲) $-5x^2 - 5x - 4 = 0$ (۳) $5x^2 - 5x + 4 = 0$ (۴) $-5x^2 + 5x + 4 = 0$

۹۷- اگر $\tan(x+y) = A$ و $\tan(x-y) = B$ ، آنگاه $\tan y$ برابر با کدام است؟
 (۱) $\frac{A+B}{1-AB}$ (۲) $\frac{A-B}{1+AB}$ (۳) $\frac{A+B}{1+AB}$ (۴) $\frac{A-B}{1-AB}$

۹۸- معادله $\sin^2 x - \sin x - \cos^2 x = 0$ در بازه $[0, \pi]$ چند ریشه دارد؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- حاصل $\log_{\sqrt{x}} \sqrt{x}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{9}{1}$ (۴) ۲

۱۰۰- اگر $f(x) = \frac{x}{x+1}$ و $f(g(x)) = \frac{1}{x}$ باشد، ضابطه $(g \circ f)(x)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{x-1}$ (۲) $-x-1$ (۳) $x+1$ (۴) $\frac{1}{-x-1}$

۱۰۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{x^2 + x + 1}{x^2 + x + 2} \right]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۱ (۴) موجود نیست

۱۰۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \tan^2 x}{x^2 - x}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۰۳- دنباله های $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \right\}$ و $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^m \right\}$ چو ترتیب از راست به چپ به کدام اعداد همگرا هستند.
 (۱) \sqrt{e} و e^2 (۲) e^2 و \sqrt{e} (۳) e^2 و e^2 (۴) e^2 و e^2

۱۰۴- به ازای چه مقادیری از a و b تابع $f(x) = \begin{cases} 2-2ax & x \leq -1 \\ 2x & x = -1 \\ a|x-1| + 2b & x > -1 \end{cases}$ در نقطه $x = -1$ پیوسته است؟
 (۱) $a = 2$ و $b = \frac{1}{2}$ (۲) $a = \frac{1}{2}$ و $b = -1$ (۳) $a = -1$ و $b = \frac{1}{2}$ (۴) $a = \frac{1}{2}$ و $b = 1$

۱۰۵- کدام تابع خط مجانب افقی دارد؟
 (۱) $y = \frac{x}{[x]+[-x]}$ (۲) $y = \frac{\sin x}{1+\sin x}$ (۳) $y = \frac{x+\sqrt{1-x^2}}{x^2+2}$ (۴) $y = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

۱۰۶- مشتق عبارت $f(x) = \left(\frac{-2}{x} - \sqrt{-2x}\right)^2$ به ازای $x = -2$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۰۷- اگر $y = x\sqrt{x}$ ، آنگاه $\frac{dy}{dx}$ کدام است؟ ($x > 0$)
 (۱) $x\sqrt{x} \left(\frac{\ln x}{\sqrt{x}}\right)$ (۲) $x\sqrt{x} \left(\frac{1+\ln x}{\sqrt{x}}\right)$ (۳) $\frac{1}{x\sqrt{x}} \left(\frac{1+\ln x}{\sqrt{x}}\right)$ (۴) $x\sqrt{x} \left(\frac{1+\ln x}{\sqrt{x}}\right)$

۱۰۸- اگر $f(x) = x + \ln x$ باشد، مقدار ضابطه $(f^{-1})'(2 + e^2)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{e^2+1}{e^2}$ (۲) $\frac{e^2}{1+2e^2}$ (۳) $\frac{e^2+1}{e^2+1}$ (۴) $\frac{e^2}{e^2+1}$

۱۰۹- تعداد نقاط بحرانی تابع $y = |x|(x-4)$ روی بازه $[-1, 1]$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- نقاط اکسترم نسبی تابع $f(x) = 2 \sin^2 x + \cos x$ روی بازه $(0, 2\pi)$ چگونه است؟
 (۱) یک نقطه مینیم - یک نقطه ماکسیم (۲) یک نقطه مینیم - دو نقطه ماکسیم (۳) دو نقطه مینیم - یک نقطه ماکسیم (۴) دو نقطه مینیم - دو نقطه ماکسیم

۱۱۱- اگر جهت تقعر منحنی تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + b$ در نقطه $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{27}\right)$ عوض شود، a و b کدام است؟
 (۱) $a = -1$ و $b = \frac{1}{9}$ (۲) $a = -1$ و $b = \frac{1}{3}$ (۳) $a = \frac{1}{3}$ و $b = \frac{5}{18}$ (۴) $a = -1$ و $b = \frac{1}{3}$

۱۱۲- معادله خط مماس بر منحنی $y = \frac{x+2}{1-x}$ در نقطه تلاقی آن با محور x ها کدام است؟
 (۱) $y = x + 2$ (۲) $y = -4x - 12$ (۳) $y = \frac{1}{4}x + \frac{2}{3}$ (۴) $y = \frac{1}{4}x - \frac{2}{3}$

۱۱۳- اگر $F(x) = \int_{0x}^x e^{-t^2} dt$ باشد، مقدار $F'\left(\frac{-2}{5}\right)$ کدام است؟
 (۱) $-5e^{-16}$ (۲) $-5e^{16}$ (۳) $5e^{-16}$ (۴) $5e^{16}$

۱۱۴- حاصل $\int_1^2 |\sqrt{x} - 1| dx$ کدام است؟
 (۱) $\frac{2\sqrt{2}}{3} - 2$ (۲) $\frac{2}{3}(\sqrt{2} - 1)$ (۳) $\frac{2}{3}(\sqrt{2} - 1)$ (۴) $\frac{2}{3}(\sqrt{2} - 1)$

۱۱۵- مساحت ناحیه R را که بالای خط $y = 1$ و تحت نمودار $y = \frac{5}{x^2+1}$ می باشد، کدام است؟

$10 \tan^{-1}(2) - 4$ (۴)
 $5 \tan^{-1}(2) - 2$ (۳)
 $10 \tan^{-1}(2) - 2$ (۲)
 $10 \tan^{-1}(4) - 4$ (۱)

۱۱۶- حجم بزرگترین استوانه‌ای که در کره‌ای به شعاع ۴ محاط است، کدام است؟

$\frac{256\pi}{3\sqrt{3}}$ (۴)
 $\frac{256\pi}{\sqrt{3}}$ (۳)
 $\frac{256\pi}{9}$ (۲)
 $\frac{256\pi}{3\sqrt{3}}$ (۱)

۱۱۷- بیشترین مساحت مثلث‌های متساوی‌الساقینی که محیط آن‌ها برابر مقدار ثابت p باشد، کدام است؟

$\frac{p^2\sqrt{3}}{12}$ (۴)
 $\frac{p^2\sqrt{3}}{36}$ (۳)
 $\frac{p^2\sqrt{3}}{9}$ (۲)
 $\frac{p^2\sqrt{3}}{4}$ (۱)

۱۱۸- در مثلث ABC میانه AD و نیم‌سازهای دو زاویه ADC و ADB را رسم می‌کنیم تا دو ضلع AB و AC را به ترتیب در M و N قطع کنند.

نسبت $\frac{AM}{AB} = \frac{DN}{DC}$ برابر کدام است؟
 $\frac{MN}{BC}$ (۴)
 $\frac{AD}{BC}$ (۳)
 $\frac{AM}{MB}$ (۲)
 $\frac{DN}{DC}$ (۱)

۱۱۹- به ازای چه حدودی از m معادله $2x^2 + y^2 - 4x + 2y + m = 0$ معادله‌ی یک بیضی است؟

$m < 4$ (۴)
 $m > 4$ (۳)
 $m < 4$ (۲)
 $m > 4$ (۱)

۱۲۰- معادله تصویر خط $y = -2x + 6$ تحت دوران $(x, y) \rightarrow (-y, x)$ کدام است؟

$y = \frac{1}{2}x + 6$ (۴)
 $x - 2y + 6 = 0$ (۳)
 $x + 2y - 6 = 0$ (۲)
 $y = \frac{1}{2}x - 2$ (۱)

۱۲۱- دو خط $z = \frac{-y-1}{2}$ و $x = \frac{-y}{2}$ نسبت به هم چه وضعی دارند؟

متقاطع (۱)
 متطابق (۲)
 موازی (۳)
 متناظر (۴)

۱۲۲- فاصله‌ی مبدأ مختصات از خط $\begin{cases} x+y=1 \\ x-z=4 \end{cases}$ کدام است؟

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

۱۲۳- معادله فصل مشترک دو صفحه‌ی $x+y+z = -1$ و $2x+y+4z = -5$ کدام است؟

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

۱۲۴- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A^{99} کدام است؟

2^{198} (۴)
 2^{99} (۳)
 2^{99} (۲)
 2^{101} (۱)

۱۲۵- باقیمانده تقسیم 5^{112} بر ۶۳ کدام است؟

32 (۴)
 5 (۳)
 58 (۲)
 62 (۱)

۱۲۶- اگر A و B دو مجموعه باشند، $A' \cap B'$ برابر کدام است؟

$A - B$ (۴)
 $B - A$ (۳)
 $B - A'$ (۲)
 $A - B'$ (۱)

۱۲۷- اگر $P(A) = \frac{1}{4}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ و $P(A|B) = \frac{1}{3}$ باشند، حاصل $P(A - B)$ کدام است؟

$\frac{5}{12}$ (۴)
 $\frac{1}{6}$ (۳)
 $\frac{1}{12}$ (۲)
 $\frac{5}{8}$ (۱)

۱۲۸- در پرتاب دو تاس اگر حاصل جمع شماره‌های رو شده کمتر از ۷ باشد، احتمال آنکه مجموع دو تاس زوج باشد، کدام است؟

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

۱۲۹- از ۵ دانش آموز کلاس دوم و ۷ دانش آموز کلاس سوم یک تیم سه نفره به تصادف انتخاب شده‌اند. احتمال آنکه تعداد دانش آموزان کلاس سوم در تیم انتخابی از تعداد دانش آموزان کلاس دوم بیش‌تر باشند، چقدر است؟

$\frac{7}{11}$ (۴)
 $\frac{12}{55}$ (۳)
 $\frac{7}{11}$ (۲)
 $\frac{7}{11}$ (۱)

۱۳۰- اگر واریانس داده‌های x, y, z و ۵ برابر صفر باشد، آنگاه میانگین داده‌های $x+2, y+4, z+3$ و ۴ چقدر است؟

28 (۴)
 7 (۳)
 $\frac{28}{5}$ (۲)
 5 (۱)

۱۳۱- اگر حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2 + x^2 + 2}{x^2b - x} = \frac{-5}{4}$ باشد، مقدار $b - a$ کدام است؟

8 (۴)
 -8 (۳)
 -2 (۲)
 2 (۱)

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

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

۱۳۳- میانگین پنج داده آماری برابر ۱۲ و میانگین سه داده دیگر برابر ۴ است. میانگین هر هشت داده چقدر است؟

12 (۴)
 9 (۳)
 $\frac{9}{2}$ (۲)
 2 (۱)

۱۳۴- دامنه تابع $f(x) = \log_x(1-x')$ کدام فاصله است؟

- (۱) $(0,1)$ (۲) $\{-1\} - (1,0)$ (۳) $(1,+\infty)$ (۴) $(0,1)$

۱۳۵- همسازه سطر دوم و ستون سوم ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & 3 \\ -2 & 3 & 5 \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۹ (۴) ۹

فیزیک

۱۳۶- فاصله‌ی یک صفحه‌ی کدر از یک چشم نورانی کوچک یک متر و فاصله‌ی صفحه از دیواری که به موازات آن قرار گرفته ۵۰ سانتی‌متر است. مساحت سایه چند برابر مساحت صفحه است؟

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

۱۳۷- در یک آینه کاو بزرگ‌نمایی $\frac{1}{4}$ است. اگر جسم را با اندازه ۱۲ سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم، بزرگ‌نمایی $\frac{1}{3}$ می‌شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۲۴

۱۳۸- چند سانتی‌متر مایع به هر یک شکست $\frac{5}{4}$ را داخل ظرفی بریزیم تا وقتی به طور قائم از بالا به آن نگاه می‌کنیم، کف ظرف ۹ سانتی‌متر بالاتر دیده شود؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۵۴

۱۳۹- فاصله‌ی یک شیء از پرده‌ی یک عدسی را در دو وضعیت به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از هم، بین شیء و پرده قرار می‌دهیم. هر بار تصویر حقیقی از شیء روی پرده می‌افتد. فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۱۴۰- اگر بزرگی برآیند بردارهای $A = -2\hat{i} + 8\hat{j}$ و $B = \alpha\hat{i} - 2\hat{j}$ برابر ۱۰ باشد، α برابر کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) -۸ (۴) ۱۰

۱۴۱- اگر اندازه‌ی تفاضل دو بردار با اندازه‌ی هر یک از دو بردار برابر باشد، زاویه‌ی بین آن دو بردار چند درجه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۹۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۵

۱۴۲- جرمی به جرم $50g$ روی یک سطح افقی به وسیله‌ی یک نیروی افقی F به اندازه‌ی ۱۰ متر تغییر مکان می‌یابد. اگر ضریب اصطکاک ۰.۲۵ و

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

- (۱) ۲۵ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{12}{5}$

۱۴۳- دو نیروی عمود بر هم با اندازه‌های مساوی، جسمی به جرم ۴ کیلوگرم (ان حال سکون به حرکت در می‌آورند. اگر پس از ۱۶ متر جابجایی انرژی جنبشی جسم به ۳۲ ژول برسد، اندازه‌ی هر یک از نیروها چند نیوتن است؟

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

۱۴۴- مخلوطی از m_1 گرم ماده‌ی A به چگالی ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و m_2 گرم ماده‌ی B به چگالی ۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب داریم. اگر چگالی مخلوط

۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، نسبت $\frac{m_1}{m_2}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۴۵- در بدنه‌ی یک زیردریایی در عمق ۲۰ متری آب، سوراخی به مساحت ۱۰ سانتی‌متر مربع ایجاد شده است. حداقل نیرویی که می‌تواند از نفوذ آب جلوگیری کند چند نیوتن است؟ فشار هر متر آب معادل 10^4 پاسکال و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۱۴۶- یک قطعه‌ی آهن از ارتفاع ۹ متری از حال سکون سقوط کرده و به زمین می‌خورد. اگر $C = 450 \frac{J}{Kg^\circ C}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و همه‌ی انرژی صرف گرم شدن

آهن شود، دمای آهن چند درجه سلسیوس بالا خواهد رفت؟

- (۱) ۰.۳ (۲) ۰.۱ (۳) ۰.۲ (۴) بستگی به جرم آهن دارد.

۱۴۷- اگر ۵۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در ۵۰ گرم آب ۶۰ درجه سلسیوس وارد کنیم، دمای تعادل چند درجه خواهد شد؟ (تبادل گرمایی ظرف ناچیز است).

- (۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۱۴۸- به دو مقدار مجزای گاز کامل، در حجم ثابت گرمای مساوی می‌دهیم. در این فرآیند کدام کمیت مربوط به این دو گاز با هم برابرند؟

- (۱) تغییر انرژی درونی (۲) تغییر دما (۳) انرژی درونی (۴) دما

۱۴۹- در یک یخچال، گرمایی که دستگاه از چشمه‌ی سرد می‌گیرد، $\frac{2}{3}$ گرمایی است که به محیط بیرون می‌دهد. ضریب عملکرد یخچال چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۴ (۳) 1.5 (۴) ۳

۱۵۰- نیرویی که دو بار نقطه‌ای $4\mu C$ در فاصله ۳ به یکدیگر وارد می‌کند برابر 640 نیوتن است. اگر بار $2\mu C$ از یکی کم کرده و همان مقدار به دیگری اضافه کنیم نیروی جدید، در همان فاصله برابر 400 نیوتن می‌شود. بار q چند میکروکولن بوده است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۵۱- دو بار الکتریکی $4\mu C$ و $8\mu C$ به فاصله ۱۰ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. در چند سانتی‌متری بار اول و روی خط واصل دو بار شدت میدان الکتریکی صفر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۴ (۳) ۱۰ (۴) ۴

۱۵۲- ابعاد یک مکعب مستطیل فلزی 20 و 20 سانتی‌متر است. این مکعب مستطیل را می‌توان از هر یک از دو وجه مقابل آن در مدار قرار داد. نسبت بزرگ‌ترین مقاومت به کوچک‌ترین مقاومت آن چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۵۳- متنی به نیروی محرکه \mathcal{E} و رانندگی R می‌بندیم و جریان 0.2 آمپر از آن عبور می‌کند. افت پتانسیل در مقاومت داخلی، $\frac{1}{9}$ افت پتانسیل در مدار خارجی است. مقاومت R چند اهم است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴) ۳۰

۱۵۴- کدام دسته از پرتوهای زیر در میدان مغناطیسی متغیر می‌شوند؟

- (۱) باریکه الکترون، پتا (۲) گاما، ایکس (۳) پتا، ایکس (۴) گاما، باریکه الکترون

۱۵۵- معادله میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.2\vec{i} + 0.3\vec{j}$ است. در آن میدان یکنواخت، از سیم راست و بلندی که متعلق بر محور x ها است، جریان الکتریکی ثابت 20 آمپر می‌گذرد. اندازه‌ی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر از سیم وارد می‌شود چند نیوتن است؟

- (۱) $3\sqrt{5}$ (۲) ۴ (۳) $2\sqrt{13}$ (۴) ۶

۱۵۶- پیچهای دارای 50 حلقه است و شار مغناطیسی 0.4 وبر از آن می‌گذرد. این شار مغناطیسی به طور منظم کاهش پیدا کرده و در مدت Δt به صفر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی این مدار 50Ω باشد چند کولن الکتریسیته‌ی القایی در این مدت در مدار القا می‌شود؟

- (۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵۷- به دو سر مقاومت خطی $R = 50\Omega$ اختلاف پتانسیل $\mathcal{E} = 10\sqrt{2} \sin 100\pi t$ ولت وصل می‌کنیم. شدت جریان در لحظه $t = \frac{T}{12}$ چند آمپر است؟

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

۱۵۸- دو متحرک از حال سکون با شتابهای $a_1 = \frac{9}{4}$ و $a_2 = 9$ همزمان از یک نقطه به سوی مقصدی به حرکت در می‌آیند و با فاصله‌ی زمانی ۴ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد چند ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. اگر این گلوله به مسیر خود (از لحظه‌ی رها شدن) در مدت t' ثانیه طی کرده باشد، $\frac{t'}{t}$ برابر کدام است؟

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

۱۶۰- پرتابه‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه V_0 در راستایی که با سطح افق زاویه α می‌سازد پرتاب می‌شود و پس از 6 ثانیه اندازه‌ی سرعت پرتابه برابر V می‌شود. اگر برد پرتابه 240 متر باشد، V_0 چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۶۱- فاصله‌ی خود را از چشمه‌ی صوت سه برابر کرده‌ایم در این حالت نواز شدت صوت تقریباً چند بل کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۲ (۴) ۱

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

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۲

۱۶۳- جسم کوچکی به جرم m به فاصله ۶ سانتی متری از مرکز یک صفحه‌ای افقی دواز قرار گرفته است. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و صفحه $\frac{۱}{۶}$ و شتاب جاذبه $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ است. کمترین دوری صفحه برای این که جسم روی صفحه نلغزد برابر است با:

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

۱۶۴- به انتهای تری که وزن آن ناچیز است یک بار وزنه ۲۰۰ گرمی و بار دیگر وزنه ۴۰۰ گرمی آویخته‌ایم. اگر طول فنر در دو حالت به ترتیب ۱۲ و ۱۴ سانتی متر باشد، طول آن بدون وزنه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۷

۱۶۵- دو حرکت ارتعاشی به معادلات $y_1 = a \sin(16\pi t + \frac{\pi}{6})$ و $y_2 = a \sin(15\pi t)$ چند ثانیه پس از لحظه $t = ۰$ برای اولین بار در فاز مقابل قرار می‌گیرند؟

- (۱) $\frac{۱}{۳}$ (۲) $\frac{۱۵}{۱۶}$ (۳) $\frac{۲}{۳}$ (۴) $\frac{۵}{۶}$

۱۶۶- تفاوت طول دو آونگ A و B برابر ۱۹ سانتی متر و زمان ۹ نوسان آونگ A برابر زمان ۱۰ نوسان آونگ B است. طول آونگ A چند سانتی متر است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۲ (۴) ۱۷۱

۱۶۷- در آزمایش یانگ اگر فاصله ۵ نوار روشن مرکزی ۲ میلی متر باشد، فاصله نوار روشن سوم از نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱.۳۵ (۳) ۱.۵ (۴) ۱.۷۵

۱۶۸- در اتم هیدروژن بنا به مدل بور، اگر الکترون از تراز $n = ۳$ به تراز $n = ۲$ برود، سرعت آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{۳}{۲}$ (۲) $\frac{۹}{۴}$ (۳) $\frac{۴}{۹}$ (۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۶۹- در یک واکنش هسته‌ای ۲ میلی گرم ^{۲۳۵}Pu تبدیل به انرژی شده است انرژی حاصل تقریباً چند تن جرم را می‌تواند حدود ۱۰ متر از سطح زمین بالا ببرد؟

- (۱) ۱.۸×10^6 (۲) ۱.۸×10^8 (۳) ۹×10^6 (۴) ۹×10^8

۱۷۰- نیمه عمر یک ماده رادیو اکتیو ۵ روز است اگر از این ماده ۸۰۰ گرم داشتیم پس از چند روز ۷۰۰ گرم آن متلاشی می‌شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

شیمی

۱۷۱- آرایش الکترونی کدام گونه شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟

- (۱) $^{۲۲}\text{Co}^{2+}$ (۲) $^{۲۹}\text{Cu}^+$ (۳) $^{۳۰}\text{Zn}^{2+}$ (۴) $^{۳۱}\text{Ga}^{3+}$

۱۷۲- چند الکترون در اتم آرسنیک (^{۷۵}As) دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n=۳$ و $m=۰$ هستند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۷۳- با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر اصلی است؟

- (۱) ^{۲۸}A (۲) ^{۲۹}B (۳) ^{۳۱}C (۴) ^{۳۲}D

۱۷۴- در چند اتم از عنصرهای واسطه تناوب چهارم، زیر لایه $3d$ به ترتیب نیم پر و پر شده است؟

- (۱) ۲۰۲ (۲) ۳۰۲ (۳) ۲۰۳ (۴) ۱۰۱

۱۷۵- اگر فرمول استرونیسم هیدروژن فسفات، SrHPO_4 باشد، فرمول استرونیسم نیترید کدام است؟

- (۱) Sr_3N_2 (۲) Sr_2N_3 (۳) $\text{Sr}(\text{NO}_2)_2$ (۴) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

۱۷۶- مولکول‌های NO_2 و N_2O در کدام مورد با هم شباهت دارند؟

- (۱) شمار الکترون‌های نا پیوندی روی اتم مرکزی
(۲) شکل هندسی
(۳) شمار پیوندها
(۴) داشتن یک پیوند هالوژن

۱۷۷- کدام مولکول قطبی و دارای ساختار خطی است؟

- (۱) CS_2 (۲) N_2O (۳) NO_2 (۴) SO_2

۱۷۸- واکنش پذیریها در مقایسه باها بیشتر است.

- (۱) آلکین - آلکن (۲) آلکان - آلکن (۳) آلکن - آلکین (۴) آلکان - آلکین

۱۷۹- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع است که در آن مجموع ضرایب مولی مواد در واکنش موازنه شده آن برابر است.

- (۱) ترکیبی - ۶ (۲) جابجایی یگانه - ۶ (۳) جابجایی دوگانه - ۵ (۴) جابجایی دوگانه - ۶

۱۸۰- نسبت ضریب مولی فسفریک اسید به ضریب مولی آب در واکنش کامل فسفریک اسید با کلسیم هیدروکسید کدام است؟

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

۱۸۱- تعداد مول‌ها در کدام ماده زیر بیشتر است؟ ($H=۱$, $C=۱۲$, $O=۱۶$, $Na=۲۳$, $Cl=۳۵.۵ \text{ gr.mol}^{-1}$)

- (۱) $۱/۳۸$ گرم فلز سدیم (۲) $۲/۳۴$ گرم سدیم کلرید (۳) ۲ لیتر گاز کلر با چگالی $۲/۸۴ \text{ gr.L}^{-1}$ (۴) $۰/۵۶$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP

۱۸۲- اگر فرمول مولکولی یک ترکیب آلی $C_7H_{12}O_6$ باشد، فرمول تجربی آن کدام است و چند درصد جرمی آن را کربن تشکیل می‌دهد؟
($O=16, C=12, H=1 \text{ gr.mol}^{-1}$)

(۱) CH_2O و ۴۰ (۲) CHO و ۳۵ (۳) $C_7H_{12}O_6$ و ۴۰ (۴) $C_7H_{12}O_6$ و ۳۵

۱۸۳- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد بر اثر گرما به میزان ۶۰ درصد تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می‌شود؟
($Ca=40, O=16, C=12 \text{ gr.mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۶۶۸ (۲) ۳/۴۵۵ (۳) ۴/۲۲۶ (۴) ۵/۳۴۴

۱۸۴- در هر واکنش گرماگیر، سطح انرژی از سطح انرژی پایین‌تر است و ΔH از صفر است.

(۱) فراورده - واکنش دهنده - بزرگ‌تر (۲) واکنش دهنده - فراورده - بزرگ‌تر
(۳) فراورده - واکنش دهنده - کوچک‌تر (۴) واکنش دهنده - فراورده - کوچک‌تر

۱۸۵- اگر یک سامانه بسته، به اندازه ۲۲۲ کال انجام بدهد و همراه با آن به اندازه ۲ Kcal گرما آزاد کند، مقدار تغییر انرژی درونی آن (ΔE)، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -۸/۱۳۴ (۲) ۴۸/۱۳۴ (۳) -۸/۶ (۴) ۸/۶

۱۸۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) در واکنش‌های خود به خودی، ΔG بزرگ‌تر از صفر است.
(۲) آنتالپی مقدار انرژی در دیتورس برای انجام یک فرایند است.

۱۸۷- اگر PH محلولی برابر با ۳ باشد، غلظت یون OH^- در آن چند مول بر لیتر است؟

(۱) 10^{-3} (۲) 10^{-8} (۳) 10^{-11} (۴) 10^{-14}

۱۸۸- برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول = 1.18 gr.mL^{-1})
($H=1, Cl=35.5 \text{ gr.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۱۶۴ (۳) ۱۶۴ (۴) ۲۰

۱۸۹- کدام عبارت در مورد واکنش آب و P_2O_5 درست است؟

(۱) ماده حاصل H_3PO_4 است.
(۲) PH محلول بزرگ‌تر از ۷ است.

۱۹۰- در واکنش‌های شیمیایی، هرچه مقدار انرژی فعال سازی بیشتر باشد، ساختار پیچیده فعال و سرعت واکنش است.

(۱) ناپایدارتر - بیشتر (۲) پایدارتر - کمتر
(۳) ناپایدارتر - کمتر (۴) پایدارتر - بیشتر

۱۹۱- اگر در واکنش سوختن اتانول، پس از ۵۰ ثانیه مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP به دست آید، سرعت متوسط مصرف اکسیژن در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۴۲ (۴) ۰/۴۵

۱۹۲- ثابت تعادل شیمیایی به کدام مورد زیر وابسته است؟

(۱) کاتالیزور (۲) دما
(۳) ΔH (۴) ΔS

۱۹۳- با توجه به واکنش: $3P(s) + 2HNO_3(aq) + xH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + 2NO(g)$ ، پس از موازنه ضریب مولی آب برابر و سرعت متوسط تولید H_3PO_4 ، برابر سرعت متوسط مصرف H_2O است.

(۱) ۱/۲ - ۸ (۲) ۱/۵ - ۸ (۳) ۱۲ - ۱۲ (۴) ۱ - ۱۲

۱۹۴- اسید و باز مزدوج یون HPO_4^{2-} به ترتیب از راست به چپ، کدامند؟

(۱) H_3PO_4 و PO_4^{3-} (۲) $H_2PO_4^-$ و PO_4^{3-} (۳) H_3PO_4 و $H_2PO_4^-$ (۴) $H_2PO_4^-$ و H_3PO_4

۱۹۵- در یک محلول بافر شامل سدیم اتانوات و اتانویک اسید که PH آن برابر ۳/۶۷ است، مولارته اسید چند برابر مولارته نمک است؟ ($PK_a = 4.67$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۹۶- PH تقریبی محلول 0.1 mol.L^{-1} اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-6}$ ، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۷- هر گاه دو قطعه فلزی متفاوت در هوای مرطوب با یکدیگر در تماس باشند، بین آن‌ها یک سلول الکتروشیمیایی به وجود می‌آید که در آن فلزی که E° دارد، نقش را دارد و بر اثر یافتن، دچار خوردگی می‌شود.

(۱) کوچک‌تری - کاتد - کاهش (۲) کوچک‌تری - آند - اکسایش
(۳) بزرگ‌تری - کاتد - اکسایش (۴) بزرگ‌تری - آند - کاهش

۱۹۸- با توجه به این که واکنش $Zn(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Co(s)$ ، به طور خود به خودی پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

(۱) E° الکتروود کبالت از E° الکتروود روی کوچک‌تر است.
(۲) $Zn(s)$ ، گونه کاهنده و $Co^{2+}(aq)$ ، گونه اکسند است.

۱۹۹- عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام ترکیب بزرگ‌تر است؟

(۱) SO_4 (۲) $KMnO_4$ (۳) H_2SO_4 (۴) $K_2Cr_2O_7$

۲۰۰- سرعت مصرف B در واکنش: $A + 2B \rightarrow 3C + 2D$ ، برابر 4 mol.s^{-1} است. سرعت تشکیل C و سرعت مصرف A، به ترتیب برابر چند mol.s^{-1} است؟

(۱) ۱ و ۳ (۲) ۰/۵ و ۶ (۳) ۰/۵ و ۳ (۴) ۲ و ۶

شماره	الف	ب	ج	د	شماره	الف	ب	ج	د
96	✓		✓		130			✓	
97		✓			131				✓
98			✓		132			✓	
99		✓			133			✓	
100		✓			134				✓
101	✓				135		✓		
102				✓	136		✓		
103					137			✓	
104		✓			138				✓
105				✓	139				✓
106			✓		140		✓		
107		✓			141		✓		
108	✓				142				✓
109		✓			143		✓		
110			✓		144			✓	
111		✓			145		✓		
112			✓		146				✓
113		✓			147		✓		
114	✓				148		✓		
115	✓				149		✓		
116				✓	150		✓		
117			✓		151				✓
118				✓	152			✓	
119				✓	153			✓	
120			✓		154				✓
121		✓			155				✓
122		✓			156		✓		
123	✓				157		✓		
124			✓		158			✓	
125	✓				159		✓		
126			✓		160				✓
127		✓			161				✓
128	✓				162		✓		
129		✓			163			✓	
فروشگاه ایران استخدام					Www.IranEstekhdam.Ir				

شماره	الف	ب	ج	د
164	✓			
165		✓		
166		✓		
167			✓	
168				✓
169		✓		
170			✓	
171		✓		
172			✓	
173		✓		
174	✓			
175		✓		
176		✓		
177	✓			
178	✓			
179			✓	
180			✓	
181		✓		
182			✓	
183			✓	
184				✓
185		✓		
186	✓			
187	✓			
188			✓	
189		✓		
190	✓			
191				✓
192		✓		
193				✓
194				✓
195	✓			
196		✓		
197			✓	

www.IranEstekhdam.Ir

فروشگاه ایران استخدام