



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

آزمون ورودی دانشگاه‌های افسری آجا - سال ۹۴

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

## سوالات ریاضی

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر جواب‌های معادله مثلثاتی  $\tan x = \tan 5x$  است؟

$$x = 4k\pi \quad (۴)$$

$$x = \frac{k\pi}{4} \quad (۳)$$

$$x = 6k\pi \quad (۲)$$

$$x = k\frac{\pi}{5} \quad (۱)$$

۲- کمترین (مینیمم) مقدار تابع  $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$-۷ \quad (۴)$$

$$-۵ \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۳- اگر  $f(x) = \frac{1}{x}$  باشد، حاصل  $(f \circ f)_{(x)}$  و  $(f \circ f)_{(\frac{1}{x})}$  به ترتیب کدام است؟

$$\frac{1}{x} \text{ و } x \quad (۲)$$

$$x \text{ و } ۱ \quad (۱)$$

$$x \text{ و } \frac{1}{x} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{x} \text{ و } ۱ \quad (۳)$$

۴- حد توابع  $f(x) = x \sin \frac{1}{x}$  و  $g(x) = x \cos \frac{1}{x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  به ترتیب کدام گزینه است؟

$$\text{صفر و تعریف نشده} \quad (۲)$$

$$\text{صفر و صفر} \quad (۱)$$

$$۱ \text{ و } ۱ \quad (۴)$$

$$\text{تعریف نشده و صفر} \quad (۳)$$

۵- اگر  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  مقدار  $(f^{-1})'_{(2)}$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$-۲ \quad (۲)$$

$$-۳ \quad (۱)$$

۶- در یک کلاس ۷۶ نفری حداقل چند نفر دارای ماه تولد یکسان هستند؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۵(۱) ۶(۲) ۷(۳) ۸(۴)

۷- اگر  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  و  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  مجموعه  $A \times B - B^2$  یک مجموعه‌ی چند عضوی است؟

- ۲۰(۱) ۱۰(۲) ۴(۳) ۲(۴)

۸- از میان اعداد سه رقمی عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد حداقل یک

رقم تکرار داشته باشد کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۰/۷۲(۱) ۰/۳۰(۲) ۰/۷۰(۳) ۰/۲۸(۴)

۹- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ یک عدد ۵ رقمی بدون تکرار می‌نویسیم. با کدام احتمال دو عدد زوج کنار هم

نمی‌باشند؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- $\frac{1}{10}$ (۱)  $\frac{3}{5}$ (۲)  $\frac{1}{5}$ (۳)  $\frac{2}{5}$ (۴)

۱۰- برای دو پیشامد مستقل از هم  $A$  و  $B$  که  $3P(A \cap B') = P(A)$  و  $P(A/B) = \frac{1}{5}$  مقدار  $P(A \cup B)$

کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- $\frac{11}{15}$ (۱)  $\frac{4}{5}$ (۲)  $\frac{13}{15}$ (۳)  $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۱- احتمال اینکه تیر، تیرانداز اول به هدف بخورد  $P(A) = ۰/۹$  و احتمال اینکه تیر، تیرانداز دوم به

هدف بخورد  $P(B) = ۰/۸$  اگر دو تیرانداز با هم به هدف تیراندازی کنند، احتمال اینکه لااقل یک نفر به

هدف بزند چند است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۰/۸ (۴)

۰/۱۷ (۳)

۰/۹۸ (۲)

۰/۷۲ (۱)

۱۲- دادگاهی ۹۵ درصد اوقات مجرمین را محکوم می‌کند و ۱ درصد اوقات بی‌گناهان را محکوم می‌کند. اگر ۵٪ متهمان مجرم باشند. مطلوب است احتمال اینکه یک فرد محکوم واقعاً مجرم باشد؟

$\frac{95}{9200}$  (۴)

$\frac{95}{2300}$  (۳)

$\frac{95}{294}$  (۲)

$\frac{95}{100}$  (۱)

۱۳- گراف  $G$  گرافی ۳-منتظم از مرتبه  $P$  است و اندازه این گراف از ۲ برابر مرتبه‌ی آن ۴ واحد کمتر است. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟ ([Www.IranEstekhdam.Ir](http://Www.IranEstekhdam.Ir))

$q - p = 5$  (۲)

$q - p = 4$  (۱)

$q - p = 2$  (۴)

$q - p = 3$  (۳)

۱۴- عددی در مبنای  $b$  بصورت ۲۳ و مربع این عدد در همان مبنای بصورت ۵۶۲ نوشته می‌شود.

نمایش عدد در مبنای ۸ به کدام صورت است؟ ([Www.IranEstekhdam.Ir](http://Www.IranEstekhdam.Ir))

۱۰۰ (۴)

۶۱ (۳)

۴۲ (۲)

۳۱ (۱)

۱۵- از روابط همنهشتی  $a \equiv b^{36}$  و  $a \equiv b^{60}$  کدام گزینه نتیجه می‌شود؟ ([Www.IranEstekhdam.Ir](http://Www.IranEstekhdam.Ir))

$a \equiv b^{75}$  (۴)

$a \equiv b^{35}$  (۳)

$a \equiv b^{25}$  (۲)

$a \equiv b^{45}$  (۱)

۱۶- اگر  $\vec{a} + \vec{b} = 0\sqrt{3}$ ،  $|\vec{a}| = |\vec{b}|$  آنگاه حاصلضرب داخلی دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  کدام است؟

-۱۲ (۴)

۱۲ (۳)

$4\sqrt{3}$  (۲)

$-4\sqrt{3}$  (۱)

۱۷- اگر  $a$  و  $b$  و  $c$  بردارهایی با خاصیت  $(a \times b) + (b \times c) + (c \times a) = 0$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟

$a \perp c$  (۲)

$a \perp b$  (۱)

(۴) در یک صفحه‌اند

(۳) دو به دو برهم عمودند

۱۸- معادله صفحه‌ای که از دو نقطه  $A \begin{pmatrix} x & y & z \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$  و  $B \begin{pmatrix} x & y & z \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  موازی محور  $y$ ها می‌گذرد کدام

است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$x = 1 \quad (۱) \quad x + y = 2 \quad (۲) \quad x + z = 2 \quad (۳) \quad y = 1 \quad (۴)$$

۱۹- کدام تابع در  $x=0$  مشتق‌پذیر است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$y = |x| \quad (۱) \quad y = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} : x & x \neq 0 \\ 0 & : x = 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$y = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} : x & x \neq 0 \\ 0 & : x = 0 \end{cases} \quad (۳) \quad y = \begin{cases} \sin \frac{1}{x} : x & x \neq 0 \\ 0 & : x = 0 \end{cases} \quad (۴)$$

۲۰- خروج از مرکز بیضی به معادله  $\begin{cases} x = 2 + 3 \cos \theta \\ y = 2 \sin \theta \end{cases}$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (۱) \quad \frac{\sqrt{5}}{2} \quad (۲) \quad \frac{\sqrt{5}}{4} \quad (۳) \quad \frac{\sqrt{5}}{5} \quad (۴)$$

۲۱- با چه زاویه‌ای محورهای مختصات را دوران دهیم تا معادله  $2x^2 + 2\sqrt{2}xy + 3y^2 = 5$  استاندارد

شود؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\text{Arcsin} \frac{1}{3} \quad (۱) \quad \text{Arcsin} \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (۲)$$

$$\text{Arcsin} \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (۳) \quad \text{Arcsin} \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

۲۲- به ازای کدام مقدار  $m$  خط  $3x - 4y = m$  بر دایره‌ی  $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 4$  مماس است؟

- (۱) ۵- یا ۵ (۲) ۵- یا ۱۰ (۳) ۵ یا ۱۰- (۴) ۵- یا ۲۵

۲۳-  $A$  و  $B$  دو ماتریس  $A^T$  و  $B^T$  ترانپاده آنهاست. ماتریس  $AB^T + BA^T$  ..... است.

- (۱) قطری (۲) پاد متقارن (۳) متقارن (۴) متعامد

۲۴- در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  حاصل  $A^n - A^{n-1}$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱)  $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 2^{n-1} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} 2^{n-1} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

۲۵- ماتریس  $A$  تبدیلی است که نقطه  $P$  را نسبت به خط  $Y = -X$  قرینه کرده سپس نقطه حاصل را  $۶۰$

درجه دوران داده و نقطه جدیدی را روی محور  $X$  ها تصویر کرده است. حاصلضرب درایه های سطر اول

$A$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

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

۲۶- برای اعداد طبیعی  $n \geq n_0$  جملات دنباله  $a_n = \sqrt{n^2 + 1} - n$  تا حد آن فاصله ای کمتر از  $\frac{1}{30}$

دارند. حداقل  $n_0$  چه عددی است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۶۰

۲۷- دو مجانب افقی تابع  $y = \frac{2x^2 \tan^{-1} 3x}{(x+1)^2}$  چقدر از یکدیگر فاصله دارند؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

$\frac{\pi}{2}$  (۱)       $4\pi$  (۲)       $2\pi$  (۳)       $\pi$  (۴)

۲۸- به فرض آنکه  $f(x^2 + 2x) = g\left(\frac{2}{x^2 + 1}\right)$ ،  $g'(1) = 3$  و مقدار  $f'(3)$  کدام است؟

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

۲۹- هرگاه  $A(2, -1)$  اکستریم نسبی تابع  $y = \frac{ax}{x^2 + b}$  باشد، عرض اکستریم نسبی دیگر آن چقدر است؟

$-2$  (۱)       $1$  (۲)       $2$  (۳)       $3$  (۴)

۳۰- تعداد نقطه‌های بحرانی تابع  $f(x) = \|x - 1\| - \|2x\|$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$1$  (۱)       $2$  (۲)       $3$  (۳)       $4$  (۴)

۳۱- کمترین مقدار عبارت  $3\cos^4 x - 4\cos^3 x + 1$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

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

۳۲- مقدار  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x}$  چند است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$\frac{2}{3}$  (۴)      بی نهایت (۳)       $\frac{3}{2}$  (۲)      صفر (۱)

۳۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{1 - \tan \pi x}{2x - \sqrt{x}}$  چند است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$-2\pi$  (۱)       $-\pi$  (۲)       $\pi$  (۳)       $2\pi$  (۴)

۳۴- با استفاده از مفهوم انتگرال معین حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{i}{n^3}}$  کدام است؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۳۵- اگر  $F(x) = \int_0^{\sin x} \frac{dt}{1-t^2}$ ، مقدار  $F'\left(\frac{\pi}{6}\right)$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

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

۳۶- کدام گزینه صحیح نیست؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) تجانس یک ایزومتري است (۲) تجانس یک تبدیل یک به یک است

(۳) تجانس شیب خطوط را حفظ می کند (۴) تجانس جهت شکل را حفظ می کند

۳۷- تحت یک بازتاب خط  $x+y+2=0$  است، محور تقارن کدام است؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱)  $Y = X$  (۲)  $Y = -X$  (۳)  $X = 0$  (۴)  $Y = 0$

۳۸- اگر هر زاویه یک  $n$  ضلعی منتظم فقط ۲ درجه کمتر از هر زاویه یک  $n+2$  ضلعی منتظم باشد  $n$

چقدر است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲

۳۹- اگر  $A = 3^\alpha$  باشد آنگاه حاصل  $\log_3^{9A^2}$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱)  $3+2\alpha$  (۲)  $2+\alpha^2$  (۳)  $2+2\alpha$  (۴)  $3+\alpha^2$



۴۰- اگر  $\cos(-2\theta) = 0$  باشد آنگاه  $\theta$  کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\begin{array}{llll} \theta = \frac{-k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} & (۴) & \theta = \frac{-k\pi}{2} - \frac{\pi}{4} & (۳) & \theta = \frac{-k\pi}{2} + \frac{\pi}{2} & (۲) & + \frac{\pi}{2}\theta = k\pi & (۱) \end{array}$$

### سوالات فیزیک

۴۱- مقدار معینی گرما به جسم A به جرم ۴۰۰ گرم داده شده و دمای آن را ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالا برده است. اگر همین مقدار گرما به جسم B به جرم ۵۰۰ گرم داده شود دمای آن ۲۰ درجه افزایش می‌دهد. نسبت گرمای ویژه جسم A به گرمای ویژه جسم B برابر است با:

(Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\begin{array}{llll} ۱/۵ & (۱) & ۲ & (۲) & ۲/۵ & (۳) & ۳ & (۴) \end{array}$$

۴۲- در یک حرکت نوسانی ساده در لحظه‌ای که بعد حرکت آن  $\frac{1}{5}$  بعد بیشینه است، سرعت نوسانگر

چه کسری از سرعت بیشینه است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\begin{array}{llll} \frac{16}{25} & (۱) & \frac{2\sqrt{5}}{25} & (۲) & \frac{\sqrt{24}}{5} & (۳) & \frac{4}{5} & (۴) \end{array}$$

۴۳- اگر در یک آزمایش یانگ دو شکاف نورانی را دوبرابر و طول موج را ۳ برابر کنیم، فاصله نوارهای

تداخلی از نوار مرکزی چند برابر می‌شود؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{6} & (۱) & ۶ & (۲) & \frac{2}{3} & (۳) & \frac{3}{2} & (۴) \end{array}$$

۴۴- برای شکافت هسته اورانیوم ۲۳۵ کدام ذره مناسب است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) نوترون با سرعت کم (۲) پروتون با سرعت زیاد

۳) پروتون با سرعت کم ۴) نوترون با سرعت زیاد

۴۵- ضریب عملکرد یک یخچال  $k=3$  است در اینصورت گرمای دفع شده به منبع گرمایی چند برابر گرمای جذب شده از منبع سردتر است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۴(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)  $\frac{3}{4}$

۴۶- در فرآیندی رابطه بین تغییرات انرژی درونی ( $\Delta U$ ) و گرمای داده شده به دستگاه Q، بصورت  $\Delta U = Q$  است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این فرآیند صدق می‌کند؟

- ۱) فرآیند بی در رو ۲) فرآیند هم حجم ۳) فرآیند هم فشار ۴) فرآیند هم دما

۴۷- کره رسانای A به شعای a و کره رسانای B به شعاع b را بوسیله یک سیم نازک به هم متصل می‌کنیم و پس از باردار کردن آنها، آن سیم را از دو کره قطع می‌کنیم. نسبت بار کره B به بار کره A برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۱)  $\frac{a}{b}$  ۲)  $\frac{b}{a}$  ۳) ۱ ۴) ab

۴۸- اگر معادله شار مغناطیسی در یک حلقه سیم رسانا بصورت  $\Phi = 4t^2 + 1$  باشد که در آن رابطه شار بر حسب وبر و زمان بر حسب ثانیه است. مقدار نیروی محرکه القایی در زمان  $t=2s$  در آن حلقه، بر حسب ولت برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۱)  $16/5$  ۲) ۳۳ ۳) ۴۸ ۴) ۶۶

۴۹- طول دو لوله صوتی باز به ترتیب  $L_1$  و  $L_2$  است. اگر هماهنگ دوم لوله اول با هماهنگ سوم از لوله دوم برابر باشد. نسبت  $\frac{L_1}{L_2}$  برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۵۰- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت  $۱۰ \text{ m/s}$  به سمت بالا پرتاب می‌شود در صورتی که از مقاومت هوا صرف‌نظر شود. سرعت گلوله در وسط مسیر برحسب  $\text{m/s}$  برابر است با:

(Www.IranEstekhdam.Ir)

$$۷/۵ \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$

$$\sqrt{40} \quad (۲)$$

$$\sqrt{50} \quad (۱)$$

۵۱- شیئی در فاصله  $2f$  از یک عدسی واگرایی به فاصله کانونی  $f$  قرار دارد. در این حالت بزرگنمایی

آن عدسی برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۵۲- ضریب شکست شیشه  $\frac{3}{2}$  و ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  است. نسبت سرعت نور در آب به سرعت نور

در شیشه برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\frac{9}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{8}{9} \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۵۳- در شکل زیر اگر  $V_1 = 20V$  باشد، ولت متر  $V$  چند ولت را نشان می‌دهد؟

$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۲۰ \quad (۳)$$

$$۳۰ \quad (۲)$$

$$۴۰ \quad (۱)$$

۵۴- از سیم مستقیمی که عمود بر میدان مغناطیسی به شدت ۴ تسلا قرار دارد، شدت جریان ۲ آمپر

می‌گذرد. نیرویی که از طرف میدان بر هر متر سیم وارد می‌شود، چند نیوتن است؟

$$۸ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۰/۲ \quad (۱)$$

۵۵- فوقون نوری به طول موج  $6 \times 10^{-7}$  متر، چند الکترون، ولت انرژی دارد؟ (سرعت انتشار نور

$3 \times 10^{10} \text{ Km/s}$  و ثابت پلانک  $h = 4/14 - 10^{-15} \text{ evs}$  است.) (Www.IranEstekhdam.Ir)

۲۰۷ (۴)

۲۰/۷ (۳)

۲/۰۷ (۲)

۰/۲۰۷ (۱)

۵۶- ضریب ثابت فنی ۲۵ (در سیستم دستگاه SI) است. اگر به انتهای این فنر وزنه‌ی ۲۰۰ گرمی

آویزان کنیم، افزایش طول آن فنر چند سانتی متر خواهد شد؟  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۵۷- زاویه‌ی بین دو آینه در شکل زیر  $100^\circ$  است. اگر پرتو نوری تحت زاویه‌ی  $30^\circ$  نسبت به خط

عمود بر سطح آینه‌ی اول بتابد تحت زاویه چند درجه نسبت به خط عمود بر سطح از آینه‌ی دوم

بازتاب می‌شود؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۷۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵۸- تار مرتعشی، صوتی با بسامد ۷۵۰ هرتز تولید می‌کند. اگر در طول تار ۵ گره موجود و سرعت

انتشار موج در تار ۳۰۰ متر بر ثانیه باشد، طول تار چند سانتی‌متر است؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

۶۰ (۲)

۸۰ (۱)

۵۹- حلقه‌ای به مساحت A در یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  قرار دارد. اگر زاویه‌ی بین بردار

مغناطیسی  $\vec{B}$  با بردار عمود بر سطح حلقه  $60^\circ$  درجه باشد، شار میدان مغناطیسی یکنواخت که از

سطح حلقه می‌گذرد برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$\sqrt{3}AB \quad (۴) \quad \frac{\sqrt{3}}{2}AB \quad (۳) \quad 2AB \quad (۲) \quad \frac{1}{2}AB \quad (۱)$$

۶۰- یک چشمه‌ی صوتی ساکن، صوتی با بسامد ۱۷۰۰ هرتز تولید می‌کند، بسامد صوت دریافتی بوسیله شنونده‌ای که با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه به این چشمه نزدیک می‌شود چند هرتز است؟ (سرعت انتشار صوت در هوا ۳۴۰ متر بر ثانیه فرض شود). (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$۱۸۰۰ \quad (۴) \quad ۱۷۲۰ \quad (۳) \quad ۱۶۸۰ \quad (۲) \quad ۱۶۰۰ \quad (۱)$$

۶۱- سیملوله‌ای با ۴۰۰ دور و مقاومت الکتریکی  $10\Omega$  و مساحت سطح مقطع ۲۵ سانتی‌متر مربع عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. میدان مغناطیسی با چه آهنگی برحسب  $\frac{T}{S}$  باید تغییر کند تا جریان به شدت ۲mA در سیملوله القا شود؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$$۰/۴ \quad (۴) \quad ۰/۲ \quad (۳) \quad ۰/۰۴ \quad (۲) \quad ۰/۰۲ \quad (۱)$$

۶۲- اگر دو بردار  $\vec{A} = \alpha\vec{i} + 2\vec{j}$  و  $\vec{B} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  برهم عمود باشند  $\alpha$  برابر است با:

$$۰/۸ \quad (۴) \quad -۱/۶ \quad (۳) \quad -۲ \quad (۲) \quad -۳ \quad (۱)$$

۶۳- از سیم راستی جریان ۰/۸ آمپر عبور می‌کند. میدان مغناطیسی تولید در فاصله ۱۰ سانتی‌متری

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \quad \text{سیم چند تسلا است؟}$$

$$3/2 \times 10^{-6} \quad (۲) \quad 3/2 \times 10^{-7} \quad (۱)$$

$$1/6 \times 10^{-6} \quad (۴) \quad 1/6 \times 10^{-7} \quad (۳)$$

۶۴- سرعت در نقطه اوج یک پرتابه نصف سرعت اولیه‌ی آن است. سرعت اولیه‌ی پرتابه با راستای

افقی چه زاویه‌ای می‌سازد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید) (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱۵(۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

۶۵- میله‌ای فلزی با ضریب انبساط خطی  $\frac{1}{C} \times 10^{-5} \times 1/2$  در دمای  $10^{\circ}C$  دارای طول اولیه ۵۰

سانتی‌متر است. اگر دمای میله را به  $110^{\circ}C$  افزایش دهیم، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟

۰/۰۰۰۶(۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۶ (۴)

۶۶- چند سانتی‌متر مایع به ضریب شکست  $\frac{5}{3}$  را در داخل ظرفی بریزیم تا وقتی بطور قائم از بالا به

آن نگاه می‌کنیم، کف ظرف ۱۲ سانتی‌متر بالاتر دیده شود؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۳۰(۱) ۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۹ (۴)

۶۷- در یک واکنش هسته‌ای اگر جرم تبدیل به انرژی شده است. انرژی حاصل تقریباً چند تن جرم

را می‌تواند حدود ۱۰ متر از سطح زمین بالا ببرد؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱)  $1/8 \times 10^6$  (۲)  $1/8 \times 10^8$

۳)  $9 \times 10^8$  (۴)  $3 \times 10^6$

۶۸- در شکل زیر ظرفیت معادل خازن‌ها چند میکرو فاراد است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۴ (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴(۴)

۶۹- یک کتری برقی که برچسب روی آن ۴۰۰ وات، ۱۰۰ ولت نوشته شده است. اگر به ولتاژ ۱۰۰ ولت

وصل شود میزان شدت جریان عبوری از آن برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

۲(۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- یک عدسی همگرا از یک شیء تصویر مجازی تشکیل می‌دهد به گونه‌ای که طول تصویر دو برابر طول شیء است. اگر فاصله شیء تا تصویر ۵ سانتی‌متر باشد فاصله کانونی آن عدسی برحسب سانتی‌متر برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۲۰ (۱)      ۱۵ (۲)      ۱۰ (۳)      ۳/۳ (۴)

۷۱- یک بالابر با توان ۱۴ کیلووات جسمی به جرم ۷۰۰ کیلوگرم را در مدت زمان یک دقیقه تا ارتفاع ۳۰ متر بالا می‌برد، بازده آن چند درصد است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۲۵ (۱)      ۳۰ (۲)      ۴۰ (۳)      ۵۰ (۴)

۷۲- رابطه بین سرعت زمان برای متحرک در سیستم SI بصورت  $V = t + 3$  است. شتاب متوسط آن در ثانیه اول حرکت بر حسب  $\frac{m}{s^2}$  برابر است با: (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۵ (۱)      ۴ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۷۳- اگر فشار هوا  $10^5$  پاسکال باشد، فشار در عمق آب ۳ متری آب استخر چند پاسکال است؟ (چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  است) (Www.IranEstekhdam.Ir)

- ۰/۳×۱۰<sup>۵</sup> (۱)      ۱/۳×۱۰<sup>۵</sup> (۲)      ۱۵<sup>-۵</sup> (۳)      ۱۰<sup>۶</sup> (۴)

۷۴- مطابق شکل نیروی  $F$  که با افق زاویه ۳۷ درجه می‌سازد به جسم ۶۰ کیلوگرمی شتاب افقی  $4 \frac{m}{s^2}$  می‌دهد اگر اصطکاک ناچیز باشد، مقدار نیروی  $F$  برحسب نیوتن برابر است با:

$$\cos 37^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{N}{Kg}$$

- ۱۵۰ (۱)      ۲۶۶ (۲)      ۳۰۰ (۳)      ۲۴۰۰ (۴)

۷۵- اگر دمای ۶۰ لیتر گاز کامل را در فشار ثابت از  $27^{\circ}\text{C}$  به  $57^{\circ}\text{C}$  برسانیم حجم آن چند لیتر افزایش

می‌یابد؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱۰ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

## سوالات شیمی

۷۶- کدام مورد جزء نتایج بدست آمده از بررسی‌های علمی تامسون نیست؟

(۱) همه موارد دارای الکترون است. (۲) پرتوهای کاتدی دارای الکتریکی منفی هستند.

(۳) پرتوهای کاتدی در مسیر مستقیم حرکت می‌کنند. (۴) پدیده پرتوزایی، با کاهش جرم ماده پرتوزا همراه است.

۷۷- کدام عدد کوانتومی زیر جهت‌گیری اوربیتال‌ها را در فضای اطراف هسته اتم‌ها مشخص می‌کند؟

(۴) اسپین

(۳) اوربیتالی

(۲) مغناطیسی

(۱) اصلی

۷۸- بیان درست قانون تناوبی این است که "هرگاه عناصرها براساس افزایش..... تنظیم شوند

خواص فیزیکی و شیمیایی آنها بطور تناوبی ..... (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۲) جرم اتمی، تغییر می‌کند

(۱) جرم اتمی، تکرار می‌شود

(۴) عدد جرمی، تغییر می‌کند

(۳) عدد اتمی، تکرار می‌شود

۷۹- تغییر شعاع اتمی و یونی فلزات با افزایش عدد اتمی چگونه است؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) هم شعاع اتمی و هم شعاع یونی بیشتر می‌شود. (۲) شعاع یونی بزرگتر، ولی شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

(۳) اتمی بزرگتر، ولی شعاع یونی کوچک‌تر می‌شود (۴) شعاع اتمی و یونی هر دو کوچک‌تر می‌شود.



۸۰- در کدام گزینه هر سه بنیان یک ظرفیتی اند؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱) سولفید، سولفات، سولفیت  
(۲) فسفید، فسفات، فسفیت  
(۳) کلرید، کلرات، کلریت  
(۴) نیتريد، نیترات، نیتريت

۸۱- عنصرهای اصلی گروه اول جدول تناوبی با عنصرهای اصلی کدام گروه، ترکیب‌هایی با خصلت

یونی بیشتر تشکیل می‌دهند؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

- (۱) هفدهم (۲) شانزدهم (۳) چهاردهم (۴) سیزدهم

۸۲- برای تهیه  $8\text{mol CO}_{2(g)}$ ، به چند مول سدیم هیدروژن کربنات نیاز است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۸۳- در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای .....، ..... برابری دارند.

- (۱) ساده، حجم (۲) مختلف، حجم (۳) ساده، جرم (۴) مختلف، جرم

۸۴- براساس قانون آووگادور .....؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) حجم مولی گازها در فشار ثابت برابر  $22/4$  لیتر است.

(۲) در دما و فشار ثابت، گازها به نسبت‌های حجمی معینی با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

(۳) در شرایط استاندارد (STP)،  $22/4$  لیتر از گازهای مختلف، جرم برابر دارند.

(۴) در فشار و دمای ثابت، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

۸۵- واکنش دهنده‌ی محدودکننده چیست؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) ماده‌ای است که در جریان واکنش زودتر از واکنش‌دهنده‌های دیگر تمام می‌شود.

(۲) مجموع مول واکنش دهنده‌ها را گویند.

(۳) مجموع مول‌های حاصل از واکنش را گویند.

(۴) مول‌هایی از واکنش دهنده‌های باقی مانده را گویند.

۸۶- در دو ظرف یک لیتری در دمای یکسان، وزن‌های مساوی از گازهای اکسیژن و متان ( $\text{CH}_4$ ) بطور جداگانه وجود دارد. در این حالت..... است. ( $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1$ )

(۱) عده مول‌های دو گاز برابر (۲) فشار دو گاز یکسان

(۳) عده مول‌های اکسیژن نصف متان (۴) چگالی ظروف متفاوت

۸۷- عنصرهای  $^{32}\text{B}$  و  $^{17}\text{D}$  می‌توانند با یکدیگر ترکیبی به فرمول عمومی با ساختار تشکیل دهند که است. ([Www.IranEstekhdam.Ir](http://Www.IranEstekhdam.Ir))

(۱)  $\text{BD}_2$  خطی، ناقطبی (۲)  $\text{BD}_2$  سه ضلعی مسطح، ناقطبی

(۳)  $\text{BD}_3$  هرم با قاعده‌ی سه ضلعی، قطبی (۴)  $\text{BD}_2$  خمیده، قطبی

۸۸- کدام گزینه در مورد اتانول و دی‌متیل‌اتر صحیح است؟ ([Www.IranEstekhdam.Ir](http://Www.IranEstekhdam.Ir))

(۱) نقطه جوش دی‌متیل‌اتر کمتر است زیرا جرم مولکولی آن کمتر است

(۲) گروه‌های عاملی در آنها یکسان است

(۳) انحلال پذیری در آب تقریباً مشابه یکدیگر است

(۴) از نظر فرمول مولکولی یکسان هستند

۸۹- اگر ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۶ مولار هیدروکلریک اسید را با ۴۰ میلی لیتر ۰/۲ مول بر لیتر پتاسیم هیدروکسید مخلوط شود، PH محلول برابر ..... است و متیل نارنجی در این محلول به رنگ ..... درمی آید. (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) ۱/۴، قرمز (۲) ۱۲/۶، زرد (۳) ۱۲/۶، قرمز (۴) ۱/۴، زرد

۹۰- کاربرد قطره چاکان و قاشقک در آزمایشگاه به ترتیب کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) برداشتن یا ریختن مایعات سمی، تعیین جرم مواد

(۲) برداشتن یا ریختن مایعات سمی، برداشتن مواد شیمیایی جامد

(۳) تعیین جرم حجمی مواد، برداشتن مواد شیمیایی جامد

(۴) تعیین جرم حجمی مواد، تعیین جرم مواد

۹۱- ویژگی مولکولی های ناقطبی کدام است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) توزیع متقارن ابر الکترونی (۲) برابر بودن طول پیوندها

(۳) غیر قطبی بودن پیوند بین اتم (۴) یکسان بودن اتم های متصل به اتم مرکزی

۹۲- مولکولی که از ترکیب هیدروژن با عنصر X حاصل می شود، در صورتی می تواند در تشکیل پیوند

هیدروژنی شرکت کند که ..... (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) اتم X دارای الکترونگاتیوی زیاد و حجم کوچک باشد

(۲) اتم X اتم دارای الکترونگاتیوی زیاد و حجم بزرگ باشد

(۳) مولکول حاصل قطبی بوده و محلول آن در آب خاصیت اسیدی داشته باشد

۴) مولکول حاصل قطبی بوده و محلول آن در آب به خوبی به یون‌ها تفکیک شود

۹۳- کدام مطلب در مورد گوگرد دی‌اکسید، درست است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱) شکل هندسی آن قطبی و ترکیبی ناقطبی است

۲) ترکیبی قطبی است و ساختار مشابه کربن دی‌اکسید دارد

۳) پیرامون اتم مرکزی در آن سه قلمرو الکترونی وجود دارد و شکل آن خمیده است

۴) در لایه ظرفیت اتم‌ها در آن، هشت جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد

۹۴- اگر عنصر A از گروه ۱۵ با عنصر Q عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم دوره باشد، عدد اتمی

عنصر A کدام است و در بیرونی‌ترین زیر لایه الکترونی آن چند الکترون وجود دارد؟

۵، ۳۵ (۴)

۳، ۳۵ (۳)

۳، ۳۳ (۲)

۵، ۳۳ (۱)

۹۵- کدام مطلب صحیح است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۱) واکنش خنثی شدن اسید، باز از نوع ترکیبی است

۲) واکنش گاز با محلول سدیم یدید، از نوع جانشینی دوگانه است

۳) گاز حاصل از تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات از تجزیه کلسیم کربنات بر اثر گرما می‌توان تهیه کرد

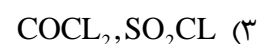
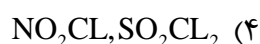
۴) گاز حاصل از واکنش آهن با هیدروکلریک اسید را از واکنش سدیم با آب نیز می‌توان بدست آورد

۹۶- در کدام دو محلول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، نصف شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

$\text{PCl}_3, \text{ClF}_3$  (۲)

$\text{COCl}_2, \text{NO}_2\text{Cl}$  (۱)



۹۷- سیستمی که با محیط خود انرژی و ماده مبادله نمی‌کند، چگونه سامانه‌ای است؟

(۱) باز (۲) منزوی یا ایزوله

(۳) بسته (۴) چنین سیستمی سامانه نامیده نمی‌شود

۹۸- با انجام کدام واکنش، سیستم با محیط پیرامون، کار مبادله نمی‌کند؟

(Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) تهیه آمونیاک از واکنش گازهای هیدروژن با نیتروژن (۲) گرما دادن کلسیم کربنات

(۳) هیدروژن‌دار کردن استیلن (۴) سوختن متان

۹۹- آمیختن کدام دو ماده با یکدیگر، به تشکیل مخلوطی ناهمگن از آنها می‌انجامد؟

(۱) تولوئن و هگزان (۲) ساکاروز و آب (۳) تولوئن و آب (۴) آب و اتانول

۱۰۰- چگالی سولفیداسید برابر باشد مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفید اسید کدام

است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir) ( $H=۱$ ,  $O=۱۶$ ,  $S=۳۲$ :gmol)

(۱) ۶/۲۵ (۲) ۵/۱۲ (۳) ۸/۲۵ (۴) ۷/۱۲

۱۰۱- هرگاه الکل در آب حل شود، بین مولکول‌های الکل و آب پیوندهای هیدروژنی جدید تشکیل

می‌شود. این پیوندها از پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب و نیز از پیوندهای هیدروژنی بین

مولکول‌های الکل قوی‌تر است. از این رو می‌توان گفت انحلال الکل در آب ..... است.

(۱) گرماگیر (۲) در جهت افزایش میزان بی‌نظمی (۳) گرماده (۴) در جهت کاهش میزان بی‌نظمی

۱۰۲- چند لیتر گاز هیدروژن از واکنش ۶ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی محلول هیدرو کلریک اسید، آزاد می‌شود.

۳/۳۶(۱) ۴(۲) ۴/۴۸ (۳) ۵ (۴)

۱۰۳- قابلیت حل شدن گاز معمولاً بر اثر ..... افزایش می‌یابد. (Www.IranEstekhdam.Ir)

(۱) افزایش فشار و کاهش دما (۲) کاهش فشار و کاهش دما

(۳) افزایش فشار و افزایش دما (۴) کاهش فشار و افزایش دما

۱۰۴- اگر  $\Delta G$  واکنش،  $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{2(g)}$  در دمای  $27^{\circ}C$  برابر  $-122\text{kJ}$  و  $\Delta H$  برابر  $-76\text{kJ}$

باشد،  $\Delta S$  آن برابر چند  $JK^{-1}$  است؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

+۱۵۰(۱) -۱۵۰ (۲) +۱۲۰ (۳) -۱۲۰ (۴)

۱۰۵- در ۶۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی  $1/25$  گرم بر میلی‌لیتر،

چند گرم از این اسید وجود دارد؟ (Www.IranEstekhdam.Ir)

۲۵(۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴)

پاسخ	سوال
۳	۴۱
۳	۴۲
۴	۴۳
۱	۴۴
۳	۴۵
۲	۴۶
۲	۴۷
۳	۴۸
۴	۴۹
۱	۵۰
۲	۵۱
۴	۵۲
۲	۵۳
۴	۵۴
۲	۵۵
۲	۵۶
۳	۵۷
۱	۵۸
۱	۵۹
۴	۶۰

پاسخ	سوال
۲	۲۱
۴	۲۲
۳	۲۳
۲	۲۴
۵	۲۵
۲	۲۶
۳	۲۷
۱	۲۸
۲	۲۹
۴	۳۰
۱	۳۱
۲	۳۲
۱	۳۳
۳	۳۴
۲	۳۵
۱	۳۶
۴	۳۷
۲	۳۸
۳	۳۹
۳	۴۰

پاسخ	سوال
۳	۱
۴	۲
۴	۳
۱	۴
۳	۵
۳	۶
۲	۷
۴	۸
۲	۹
۱	۱۰
۲	۱۱
۲	۱۲
۱	۱۳
۳	۱۴
۱	۱۵
۴	۱۶
۳	۱۷
۱	۱۸
۲	۱۹
۱	۲۰

پاسخ	سوال
۳	۱۰۱
۳	۱۰۲
۱	۱۰۳
۳	۱۰۴
۲	۱۰۵
	۱۰۶
	۱۰۷
	۱۰۸
	۱۰۹
	۱۱۰
	۱۱۱
	۱۱۲
	۱۱۳
	۱۱۴
	۱۱۵
	۱۱۶
	۱۱۷
	۱۱۸
	۱۱۹
	۱۲۰

پاسخ	سوال
۱	۸۱
۴	۸۲
۲	۸۳
۴	۸۴
۱	۸۵
۳	۸۶
۳	۸۷
۴	۸۸
۲	۸۹
۲	۹۰
۱	۹۱
۱	۹۲
۳	۹۳
۲	۹۴
۴	۹۵
۱	۹۶
۲	۹۷
۴	۹۸
۳	۹۹
۱	۱۰۰

پاسخ	سوال
۱	۶۱
۱	۶۲
۴	۶۳
۴	۶۴
۳	۶۵
۱	۶۶
۳	۶۷
۱	۶۸
۴	۶۹
۱	۷۰
۱	۷۱
۴	۷۲
۲	۷۳
۳	۷۴
۳	۷۵
۴	۷۶
۲	۷۷
۳	۷۸
۱	۷۹
۳	۸۰