



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

آزمون ورودی سال ۹۶ دانشگاه‌های افسری آجا
دفترچه آزمون اختصاصی
(رشته ریاضی فیزیک)

تعداد سؤال: ۱۰۵ سؤال		مدت زمان پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه			
نام و نام خانوادگی:		شماره داوطلبی:			
عنوان و مواد امتحانی ، تعداد ، شماره سؤالات و مدت زمان 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- خط D با هر یک از دو محور Ox و Oy زاویه 60° درجه می‌سازد. زاویه D با محور Oz چند درجه است؟
 (۱) 45° (۲) 60° (۳) 75° (۴) 90°
- ۹۷- معادله صفحه‌ای که از دو نقطه $A = (1, 1, 0)$ و $B = (0, 0, 2)$ می‌گذرد و موازی محور x هاست، کدام است؟
 (۱) $x + 2y + z = 1$ (۲) $2y + z - 2 = 0$ (۳) $x + y + z = 2$ (۴) $y + z - 2 = 0$
- ۹۸- اگر a, b, c بردارهایی با خاصیت $(a \times b) + (b \times c) + (c \times a) = 0$ باشند، آنگاه:
 (۱) $a \parallel b$ (۲) $a \parallel c$ (۳) دو به دو بر هم عمودند (۴) در یک صفحه‌اند
- ۹۹- معادله قائم بر منحنی $y^2 + x^2 - 6y - 2x + 5 = 0$ در نقطه $A(2, 1)$ کدام است؟
 (۱) $y - 2x = 5$ (۲) $2y - x = 5$ (۳) $y + 2x = 5$ (۴) $2y + x = 5$
- ۱۰۰- معادله بیضی که دو کانون آن به مختصات $F(2, 0)$ و $F'(-2, 0)$ و قطر کوچک آن ۲ باشد کدام است؟
 (۱) $x^2 + 5y^2 = 5$ (۲) $5x^2 + y^2 = 5$ (۳) $5x^2 + 4y^2 = 20$ (۴) $4x^2 + 5y^2 = 20$
- ۱۰۱- در سهمی $y^2 - 2y = 2x - 2$ مختصات کانون کدام است؟
 (۱) $(1, \frac{1}{2})$ (۲) $(\frac{1}{2}, 1)$ (۳) $(\frac{1}{2}, 1)$ (۴) $(1, 2)$
- ۱۰۲- در تصاعد حسابی $-27, x, -21, \dots$ مجموع جملات منفی کدام است؟
 (۱) -135 (۲) -150 (۳) -75 (۴) -270
- ۱۰۳- باقیمانده تقسیم $f(x)$ بر $(x - 1)$ و $(x + 2)$ به ترتیب ۱ و ۴ است باقیمانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 + x - 2$ کدام است؟
 (۱) $x - 2$ (۲) $-x + 2$ (۳) $2x - 1$ (۴) $-2x + 1$
- ۱۰۴- کمترین مقدار تابع $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$ کدام است؟
 (۱) -2 (۲) 2 (۳) -7 (۴) 5
- ۱۰۵- اگر $|x| + |2y - 4| = 6$ باشد، آنگاه حدود تغییرات y کدام است؟
 (۱) $1 \leq y \leq 5$ (۲) $0 \leq y \leq 2$ (۳) $0 \leq y \leq 5$ (۴) $-1 \leq y \leq 5$
- ۱۰۶- به فرض $f(x) = \log(x + \sqrt{x^2 - 1})$ و $g(x) = 2x^2 - 1$ حاصل $f \circ g(x)$ کدام است؟
 (۱) $f(x)$ (۲) $g(x)$ (۳) $2f(x)$ (۴) $2g(x)$
- ۱۰۷- کدام یک از تابع‌های زیر نه فرد و نه زوج است؟
 (۱) $f(x) = \frac{x^2 - 2}{x^2 - 1}$ (۲) $f(x) = x\sqrt{5 - x^2}$ (۳) $f(x) = |x|$ (۴) $f(x) = 2x + \sin x$
- ۱۰۸- حاصل عبارت $\cos^{-1}x + \cos^{-1}(-x)$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) π (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$
- ۱۰۹- حد عبارت $\left[\frac{1}{x}\right]$ در کدام حالت عدد متناهی نیست؟
 (۱) $x \rightarrow -\infty$ (۲) $x \rightarrow 0^+$ (۳) $x \rightarrow 0^-$ (۴) $x \rightarrow +\infty$
- ۱۱۰- آهنگ متوسط تابع $f(x) = x^2 - 2x$ بر بازه $[1, 5]$ با مشتق تابع در کدام نقطه برابر است؟
 (۱) 2 (۲) $2/5$ (۳) 3 (۴) 4
- ۱۱۱- اگر n عدد طبیعی باشد که $y = (\sqrt{x^2 + 1} + x)^n$ آنگاه حاصل $\frac{y'}{y}$ به ازای مقادیر مختلف x برابر است با:
 (۱) $n\sqrt{x^2 + 1}$ (۲) $nx\sqrt{x^2 + 1}$ (۳) $\frac{nx}{\sqrt{x^2 + 1}}$ (۴) $\frac{n}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- ۱۱۲- با فرض $f(x) = [x] + \sqrt{x - [x]}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ کدام است؟
 (۱) $-f(1)$ (۲) $1 - f(0)$ (۳) صفر (۴) موجود نمی‌باشد
- ۱۱۳- اگر $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، $f'(2)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 2
- ۱۱۴- حاصل $\int_{-1}^2 (x + [x]) dx$ کدام است؟
 (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) -2
- ۱۱۵- حکم $2^n < n!$ برای هر عدد طبیعی n که $n > m$ صحیح است. کوچک‌ترین مقدار طبیعی m کدام است؟
 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5
- ۱۱۶- علی به همراه ۴ نفر دیگر در یک ردیف می‌نشینند. تعداد حالتی که افراد سمت راست علی از افراد سمت چپ بیشترند، کدام گزینه است؟
 (۱) 24 (۲) 60 (۳) 120 (۴) 96
- ۱۱۷- تعداد حالتی که در ۹ بار پرتاب یک سکه ۴ یا ۵ بار پشت بیاید برابر چند بار رو آمدن سکه در ۱۰ بار پرتاب آن است؟
 (۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 7
- ۱۱۸- اجتماع دو مجموعه $\{\{\emptyset\}, \{a\}, a\}$ و $\{a, \emptyset\}$ چند عضو دارد؟
 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5
- ۱۱۹- اگر A, B دو مجموعه غیر تهی باشند مجموعه $A' - B$ کدام است؟
 (۱) $A - B$ (۲) $A - B'$ (۳) $A' \cup B$ (۴) $A \cup B'$

۱۲۰- در گراف ۳- منظم G ، اندازه گراف از ۲ برابر مرتبه آن ۳ واحد کمتر است. مجموع مرتبه و اندازه گراف کدام است؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۳ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲۱- G گراف ساده با اندازه ۹ است که ۳ بخش جدا از هم دارد. حداکثر مرتبه گراف کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

$A^{-1} \times A^T$ (۴)

$A \times A^T$ (۳)

$A + A^T$ (۲)

$A - A^T$ (۱)

۲۷ (۴)

۳۶ (۳)

۱۲۲- اگر A ماتریس مربعی و A^T ترانپوخته آن باشد، کدام ماتریس پادمتقارن است؟

۲۶ (۲)

۳۰ (۱)

۱۲۳- در سمت راست $30! \times 5^{30}$ چند صفر وجود دارد؟

۴۵ (۴)

۳۶ (۳)

۲۷ (۲)

۱۸ (۱)

۱۲۴- اگر d بزرگترین مقسوم علیه مشترک و m کوچکترین مضرب مشترک دو عدد a و b باشند و داشته باشیم $m^2 - d^2 = 27$ ، آنگاه ab کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۲۵- اگر منبجم تابع $y = x^2 + ax$ در نقطه‌ی $x = 1$ باشد، a کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$-\frac{2}{3}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

۱۲۶- اگر طول نقطه‌ی عطف تابع $y = ax^2 + 2x^2$ برابر ۱ باشد، a کدام است؟

۹ (۴)

۱۴ (۳)

۱۶ (۲)

۱۸ (۱)

۱۲۷- اگر $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{b, c, d\}$ باشد، تعداد عضوهای $(A \times B) \cup (B \times A)$ کدام است؟

$\frac{1}{8}$ (۴)

$\frac{1}{9}$ (۳)

صفر (۲)

$-\frac{1}{9}$ (۱)

۱۲۸- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{[x]-2}{x+5}$ کدام گزینه است؟

$\frac{7}{16}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{5}{16}$ (۲)

$\frac{1}{16}$ (۱)

۱۲۹- احتمال آن که تعداد فرزندان دختر یک خانواده‌ی چهار فرزندی از دوتا بیشتر باشد، کدام است؟

وجود ندارد (۴)

صفر (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۱۳۰- یا فرض اینکه $f(x) = \frac{|x|}{x}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام گزینه است؟

۰/۴۲ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۳۸ (۱)

۱۳۱- اگر $P(A \cup B) = ۰/۶$ و $P(A) = ۰/۲$ و $P(B|A) = ۰/۱$ باشد، آنگاه $P(B)$ چند است؟

۱۳۲- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ از مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس نامتقارن تشکیل شده است. مجموع اعضای بالای قطر اصلی ماتریس پادمتقارن آن چقدر است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$-\frac{5}{3}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

۱۳۳- اگر تمام آب داخل یک نیم کره به شعاع ۳ را در یک استوانه به شعاع قاعده ۲ بریزیم تا استوانه کاملاً لبریز شود، ارتفاع استوانه کدام است؟

۴/۵ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۵/۵ (۱)

۱۳۴- تصاویر دو خط متناظر بر صفحه‌ای که موازی عمود مشترک آن‌هاست، نسبت به هم دارای چه وضعی می‌توانند باشند؟

با هم موازی‌اند (۴)

بر هم عمودند (۳)

مقاطع‌اند (۲)

بر هم منطبق‌اند (۱)

۱۳۵- گراف ساده $G = (V, E)$ که $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8, V_9, V_{10}\}$ و $E = \{V_1V_2, V_1V_3, V_1V_4, V_2V_3, V_2V_4, V_3V_4, V_4V_5, V_4V_6, V_5V_6, V_6V_7, V_6V_8, V_7V_8, V_8V_9, V_8V_{10}, V_9V_{10}\}$ است، چند بخش جدا از هم دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فیزیک

۱۳۶- کدام یک از کمیت‌های زیر برداری است؟

توان (۴)

شدت میدان الکتریکی (۳)

بار الکتریکی (۲)

پتانسیل الکتریکی (۱)

۱۳۷- دو بردار $a = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ و $b = \alpha\hat{i} + 2\hat{j}$ فرض شده است، اگر برآیند این دو بردار با محور x زاویه 53° درجه بسازد نسبت $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۳۸- طول یک سالن با میله‌ای به طول ۲۵ سانتی‌متر که درجه‌بندی نشده است اندازه‌گیری می‌شود. کدام یک از مقادیرهای زیر می‌تواند نتیجه این اندازه‌گیری باشد؟

۳۸۵ سانتی‌متر (۴)

۳۸۰ سانتی‌متر (۳)

۳۷۵ سانتی‌متر (۲)

۳۷۰ سانتی‌متر (۱)

۱۳۹- دور بردار a و b نسبت به هم چه وضعیتی داشته باشند که عبارت $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}|$ صحیح باشد.

خلاف جهت یکدیگر باشند (۴)

با یکدیگر زاویه 60° درجه بسازند (۳)

هم جهت باشند (۲)

عمود بر هم باشند (۱)

۱۴۰- سرعت زاویه‌ای متوسط عقربه دقیقه‌شمار ساعت، چند رادیان بر دقیقه است؟

2π (۴)

π (۳)

$\frac{\pi}{60}$ (۲)

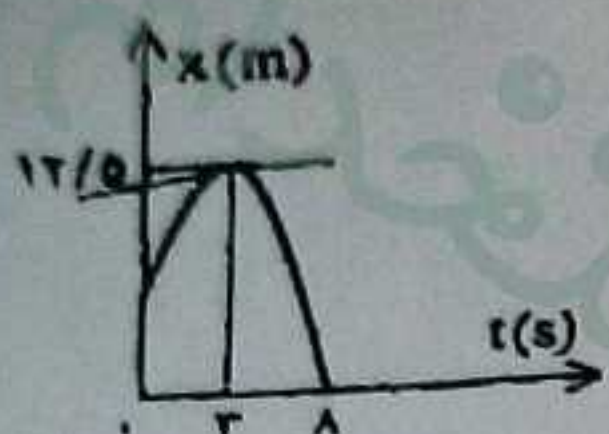
$\frac{\pi}{360}$ (۱)

۱۴۱- نمودار مکان-زمان جسمی مطابق شکل است. اگر این جسم با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت کند در زمان $t=0$ فاصله این متحرک از مبدأ چند متر است؟

$$X = Vt + \frac{1}{2}at^2$$

$$12, 1 = \sqrt{X(1)} + 0.2$$

$$V = \frac{1}{2} \frac{m}{s}$$



۱۴۲- جسمی به وزن ۸۰ نیوتن از ارتفاع ۵ متری رها می‌شود. اگر سرعت برخورد آن با زمین ۸ متر بر ثانیه باشد. کاهش انرژی مکانیکی جسم در اثر مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۹/۸ (۴)

۸ (۳)

۶/۴ (۲)

۴/۵ (۱)

۱۴۳- صندوقی به جرم ۶ کیلوگرم را بر روی سطح شیب‌داری با زاویه ۳۰ درجه که اصطکاک آن قابل چشم‌پوشی است با سرعت ثابت به اندازه ۵ متر بر ثانیه بالا کشیده می‌شود. کار انجام‌شده در این عمل تقریباً برابر است با چند ژول؟

۳۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

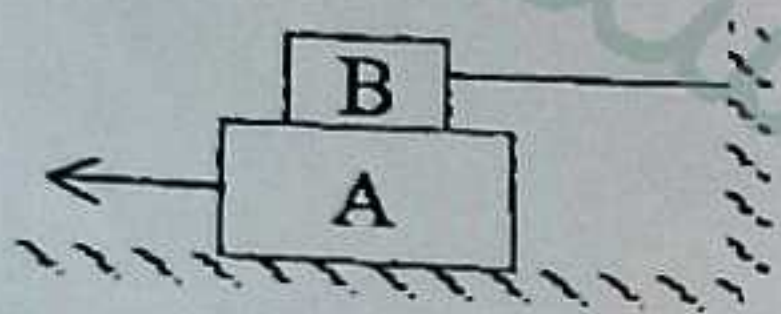
۱۵ (۱)

۱۴۴- موج عرضی روی سطح آب یک استخر بزرگ منتشر می‌شود. با ناچیز بودن تلفات انرژی کدام موارد زیر برای نقاط مختلف سطح آب یکسان است؟

(۱) دامنه و سرعت انتشار موج (۲) فاز و سرعت انتشار موج (۳) بسامد و سرعت انتشار موج (۴) دامنه و بسامد موج

۱۴۵- معادله موجی در دستگاه SI به صورت $x = 0.2 \sin(100\pi t - 10\pi y)$ است. این موج است و با سرعت متر بر ثانیه منتشر می‌شود.

(۱) عرضی، $\frac{\pi}{10}$ (۲) طولی، $\frac{\pi}{10}$ (۳) عرضی، $\frac{10}{\pi}$ (۴) طولی، $\frac{10}{\pi}$



۱۴۶- در شکل زیر وزن B برابر ۱۵ نیوتن و وزن جسم A برابر ۲۰ نیوتن است. اگر ضریب اصطکاک بین همه سطوح برابر ۰/۲ باشد. نیروی لازم برای کشیدن جسم A از زیر جسم B چند نیوتن است؟

۵ (۳)

۱ (۱)

۱۰ (۴)

۴ (۲)

۱۴۷- هوای درون یک لوله صوتی بسته طوری به ارتعاش درآمده است که سه گره و دو شکم در طول لوله تشکیل شده است. اگر طول لوله ۱ باشد طول موج صوت حاصل برابر است با:

۲/۱ (۴)

۳/۲ (۳)

۱ (۲)

۲/۱ (۱)

۱۴۸- سرعت صوت در هیدروژن ۲۷ درجه سانتی‌گراد $\sqrt{3}$ برابر سرعت صوت در نیتروژن θ درجه سانتی‌گراد است. در این حالت θ کدام است؟

۸۱ (۴)

۹۲۷ (۳)

۱۴۲۷ (۲)

۱۱۲۷ (۱)

۱۴۹- دو نقطه از یک موج رونده در فاصله مشخصی از یکدیگر قرار دارند و اختلاف‌فاز آن‌ها ۱۸۰ درجه است. برای هم‌فاز کردن این دو نقطه باید بسامد موج را چند برابر کنیم؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)

۱۵۰- سرعت انتشار امواج عرضی در یک سیم فولادی که تحت نیروی کشش F قرار دارد، برابر V است. اگر این سیم را ذوب کرده و سیم جدید دیگری با همان جرم و طول دو برابر بسازیم، سرعت انتشار امواج عرضی در سیم جدید تحت نیروی کشش ۲F چند V است؟

۱ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۱۵۱- مطابق شکل زیر یک سر طنابی در نقطه C به میله‌ای بسته‌شده است و سر دیگر آن به نقطه D، با حرکت نوسانی ساده به ارتعاش درمی‌آید و امواج ایستاده در طول طناب با سه گره تشکیل می‌شود و فاصله نقطه D از گره مجاور ۵ سانتی‌متر است. طول طناب چند سانتی‌متر است.

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۱۵۲- طول موج الکترومغناطیسی در آب به ضریب شکست $\frac{5}{3}$ برابر ۳۰۰۰ آنگستروم است. طول موج آن در خلأ چند آنگستروم است؟

۱۰۰۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

۱۵۳- در آزمایش یتانگ برای آن که فاصله نوارهای تاریک و روشن روی پرده کمتر شود می‌توان: (۱) پهنای شکافها را زیاد کرد. (۲) فاصله دو شکاف را زیاد کرد. (۳) فاصله پرده تا دو شکاف را بیشتر کرد. (۴) طول موج نور را زیاد کرد.

۱۵۴- طول موج یک فوتون ۰/۲ میکرون است. در صورتی که ثابت پلانک برابر $6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ باشد، انرژی این فوتون چند ژول است؟

$3/2 \times 10^{-21}$ (۴)

$9/9 \times 10^{-20}$ (۳)

$3/3 \times 10^{-20}$ (۲)

$9/9 \times 10^{-21}$ (۱)

۱۵۵- اگر در یک آزمایش فتوالکتریک بسامد نور مورد آزمایش X برابر می‌شود، بیشینه‌ی انرژی جنبشی الکترون‌ها دو برابر می‌شود. کدام رابطه برقرار است؟

$X = 1$ (۴)

$X < 1$ (۳)

$1 < X < 2$ (۲)

$X > 2$ (۱)

(۴) تعداد پروتون‌ها

(۳) تعداد نوترون‌ها

(۲) جرم اتمی

(۱) نیمه عمر

۱۵۷- نیمه عمر یک عنصر پرتوزا ۲ روز است. پس از گذشت چند روز $\frac{15}{16}$ آن تجزیه می شود؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳) X

۸ (۲) ✓

۴ (۱)

۱۵۸- یک کولرگازی در هر دقیقه ۷۰ کیلوژول گرما از اتاق می گیرد و ۱۳۰ کیلوژول گرما به بیرون می دهد. توان مصرفی این کولر چند وات است؟

۶۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۱۵۹- دو جسم جامد بر اثر مالش دارای بارهای الکتریکی می شوند در این حالت چه اتفاقی افتاده است؟

(۳) پروتون ها و الکترون ها در دو جسم مبادله می شوند.

(۱) یون های مثبت و منفی در دو جسم مبادله می شوند.

(۴) الکترون های یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود.

(۲) پروتون های یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود.

۱۶۰- دو بار الکتریکی ۵ میکروکولن و ۱۰- میکروکولن به فاصله ۱۰ سانتی متر از یکدیگر قرار دارند. تقریباً در چند سانتی متری بار اول و روی خط واصل دو بار شدت میدان الکتریکی صفر می شود؟

۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۱۰ (۲)

۴ (۱)

۱۶۱- از یک سلف با ضریب خودالقایی ۰/۰۶ هانری، جریانی به معادله $I = 5 \sin 200t$ می گذرد. معادله اختلاف پتانسیل دو سر مدار کدام است؟

$V = 60\sqrt{2} \sin 200t$ (۴)

$V = 60\sqrt{2} \cos 200t$ (۳)

$V = 60 \cos 200t$ (۲)

$V = 60 \sin 200t$ (۱)

۱۶۲- مقاومت اهمی R و خازن C به صورت سری در مدار جریان متناوب قرار دارند اگر $X_C = R$ باشد، نسبت توان مصرفی در خازن به توان مصرفی در مقاومت چند است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۶۳- سیم مسی با مقاومت ناچیز به طول ۲۰ سانتی متر در میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت ۰/۰۱ تسلا در امتدادی که با خطوط میدان زاویه ۳۰ درجه می سازد قرار دارد اگر از این سیم جریان ۰/۲ آمپر عبور کند نیروی ولرد بر آن از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتن متر خواهد بود؟

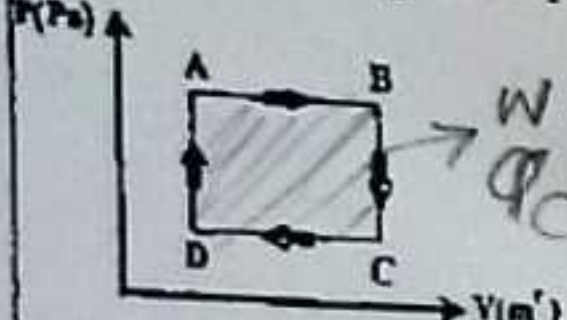
$0.2\sqrt{3}$ (۴)

$2\sqrt{3} \times 10^{-4}$ (۳)

0.2 (۲)

2×10^{-4} (۱)

۱۶۴- یک مول گاز تک اتمی چرخه مطابق شکل را انجام داده است (ABCD). در این چرخه گاز، با محیط خارج چگونه گرما و کار مبادله کرده است؟



(۳) بدون دادن گرما کار گرفته است

(۱) گرما داده و کار گرفته است

(۴) بدون دریافت گرما کار داده است

(۲) گرما گرفته و کار داده است

۱۶۵- ضریب خودالقایی یک پیچه ۰/۶ هانری است و پیچه دارای ۴۰۰ حلقه است. اگر جریان عبوری از آن در مدت ۰/۰۴ ثانیه به طور منظم از ۸ آمپر به ۵ آمپر برسد، تغییر شار مغناطیسی پیچه در این مدت چند وبر است؟

1.6×10^{-4} (۴)

4×10^{-4} (۳)

$3/6 \times 10^{-4}$ (۲)

$4/5 \times 10^{-4}$ (۱)

۱۶۶- عامل ممانعت از ایجاد شکاف توسط سوزن فولادی کوچک روی آب نیروی و ماهیت این نیرو است.

(۴) کشش سطحی - الکتریکی

(۳) چسبندگی - الکتریکی

(۲) کشش سطحی - گرانش

(۱) چسبندگی - گرانش

۱۶۷- بادکنکی را باد کرده و محکم می بندیم پس آن را درون محفظه خلأ قرار داده و توسط یک پمپ فشار درون محفظه را کم می کنیم. با کاهش فشار، حجم بادکنک شده و احتمال ترکیدن آن می یابد.

(۴) کم - کاهش

(۳) کم - افزایش

(۲) زیاد - کاهش

(۱) زیاد - افزایش

۱۶۸- جرم معینی از هوای ۲۷ درجه سانتی گراد را آن قدر متراکم می کنیم که حجم آن به یک سوم حجم اولیه برسد. اگر بر اثر تراکم دمای هوا به ۱۲۷ درجه سانتی گراد افزایش یابد، فشار چند برابر می شود؟

۴/۷ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱/۳ (۱)

۱۶۹- یک عدسی شفاف و همگرا به فاصله کانونی ۴۰ سانتی متر را به یک عدسی دیگری با فاصله کانونی ۶۰ سانتی متر می چسبانیم. اندازه فاصله کانونی عدسی مرکب چند سانتی متر است؟

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۷۰- هرگاه جسم و آینه تخت هر یک با سرعت ۳۰ سانتی متر بر ثانیه به سوی یکدیگر حرکت کنند سرعت انتقال تصویر چند سانتی متر بر ثانیه خواهد بود؟

۹۰ (۴)

۶۰ (۳) ✓

۲۰ (۲)

صفر (۱)

شیمی

۱۷۱- کدام آرایش الکترونی به لایه ی ظرفیت اتم عنصری تعلق دارد که انرژی نخستین یونش آن کم تر است؟

$2p^2$ (۴)

$2p^5$ (۳) ✓

$2p^4$ (۲)

$2p^3$ (۱)

۱۷۲- کدام خاصیت در عنصرهای یک دوره جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی رو به کاهش می گذارد؟

(۴) شعاع اتمی

(۳) خاصیت نافلزی

(۲) انرژی نخستین یونش

(۱) الکترونگاتیوی

(۴) متنگات : ۱

(۳) کلریت : ۳

(۲) کرینت : ۲

۱۷۳- ظرفیت کدام بنیان درست است؟

C-F (۴)

C-C (۳)

C-N (۲)

C-O (۱)

۱۷۴- کدام یک طول پیوند بیش تری دارد؟

H_2O^+ (۴)

CH_4^+ (۳) ✓

SF_6 (۲)

۱۷۵- شکل هندسی کدام یک، چهاروجهی است؟

ریاضی

۱۷۶- کدام یک از حلال‌های آلی زیر به خوبی در آب حل می‌شود؟

(۱) هگزان (۲) استون

۱۷۷- کدام مخلوط از ۳ عاده و ۲ فاز تشکیل شده است؟

(۱) مخلوط روغن و آب و نمک خوراکی

(۲) مخلوط اتانول و آب و نمک خوراکی

(۴) کربن تتراکلرید

(۳) تولوئن

(۲) مخلوط آب و روغن و جیوه
(۴) مخلوط آب و یک قطعه یخ و روغن

۱۷۸- فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال شناخته شده است. این حلال ترکیب‌های و بسیاری را در خود حل می‌کند. اغلب فرآیندهای زیست‌شیمیایی از قبیل هضم در انجام می‌شوند.

(۱) اتانول بونی کووالانسی اتانول

(۲) اتانول مولکولی بونی محلول آبی

(۳) آب بونی کووالانسی محلول آبی

(۴) آب مولکولی بونی اتانول

۱۷۹- اگر ۲۰ g نمک در دمای معین در ۶۰ g آب حل شود، محلول سیر شده تشکیل می‌شود. حساب کنید که در ۶۰۰ g از محلول سیر شده‌ی

آن در همان دما، چند گرم نمک در حل شده است؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۲۰

۱۸۰- در انحلال ترکیبی مانند LiCl، کدام مورد زیر درست بیان نشده است؟

(۱) ابتدا نیروی قوی یون دوقطبی برقرار می‌شود.

(۲) شبکه‌ی بلوری LiCl بر اثر نیروی قوی یون دوقطبی می‌شکند.

(۳) مولکول‌های LiCl بین مولکول‌های آب پخش می‌شوند.

(۴) انحلال LiCl با افزایش آنتروپی همراه است.

کدام نیروی یون دوقطبی بین مولکول‌های آب و یون‌های دیگر، درست به نمایش درآمده است؟

(۱) $H_2O \cdots Cl^-$

(۲) $Li^+ \cdots H_2O$

(۳) $Na^+ \cdots H_2O$

(۴) $Br^- \cdots H_2O$

۱۸۱- قوی‌ترین و ضعیف‌ترین نیروی بین مولکولی در انحلال یک ماده، به ترتیب کدام است؟

(۱) پیوند هیدروژنی، نیروی لاندون

(۲) نیروی دوقطبی، نیروی وان‌دروالسی

(۳) نیروی یون دوقطبی، نیروی لاندون

(۴) نیروی یون دوقطبی، پیوند هیدروژنی

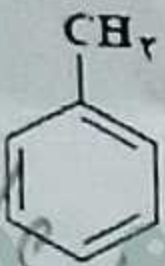
۱۸۲- در مورد ساختار داده شده مهمی موارد درست است به جز گزینه‌ی

(۱) نام آن تولوئن بوده و فرمول مولکولی آن C_7H_8 است.

(۲) ترکیبی آلی است که مولکول‌های قطبی داشته و بین مولکول‌های آن نیروی جاذبه‌ی وان‌دروالسی برقرار است.

(۳) به عنوان حلال در صنایع رنگ و رزین کاربرد دارد.

(۴) ترکیبی ناقطبی بوده و یک هیدروکربن آروماتیک است.



۱۸۳- کدام دو ترکیب هنگام حل شدن در آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند؟

(۱) اتانول HCl

(۲) $SO_2 - NaCl$

(۳) شکر NaCl

(۴) اتانول $C_{12}H_{22}O_{11}$

۱۸۴- بین یون‌های Ca^{2+} و Li^+ ، Mg^{2+} ، K^+ ، Na^+ ، یون بیشترین شدت آب‌پوشی و یون کمترین شدت آب‌پوشی را دارد.

(۱) $K^+ - Na^+$

(۲) $K^+ - Mg^{2+}$

(۳) $Ca^{2+} - Li^+$

(۴) $Li^+ - Ca^{2+}$

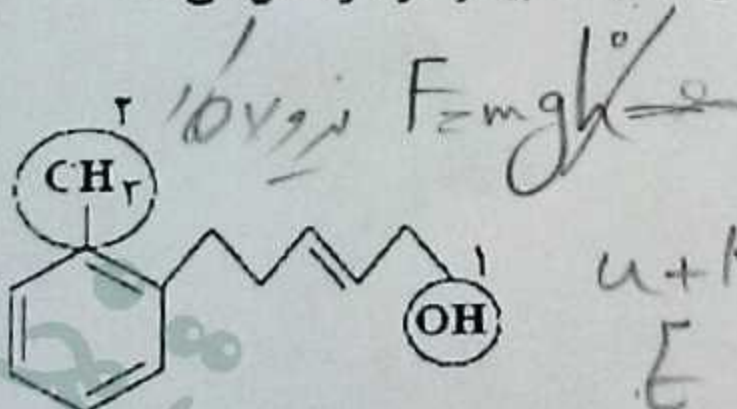
۱۸۵- نماتان در تولوئن پس می‌توان نتیجه گرفت که هر دو هستند. به عبارت دیگر

(۱) حل می‌شود قطبی شبیه نمی‌تواند غیرشبیه را در خود حل کند.

(۲) حل نمی‌شود ناقطبی شبیه نمی‌تواند غیرشبیه را در خود حل کند.

(۳) حل می‌شود ناقطبی شبیه را در خود حل می‌کند.

(۴) حل نمی‌شود قطبی شبیه را در خود حل می‌کند.



۱۸۶- در مورد مولکول مقابل مهمی موارد درست است به جز مورد

(۱) گروه (۱) قطبی و گروه (۲) ناقطبی است.

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

(۳) دارای یک حلقه‌ی بنزی و چهار پیوند دوگانه است.

(۴) در حلال‌های قطبی مانند آب به خوبی حل می‌شود.

۱۸۷- بر اساس جدول کدام مورد درست بیان نشده است؟

(۱) شکر و پتاسیم نیترات، محلول به حساب می‌آیند.

(۲) هگزانول و باریم سولفات، کم محلول هستند.

(۳) هگزانول و کلسیم سولفات، کم محلول هستند.

(۴) شکر، محلول و باریم سولفات، نامحلول است.

نام ترکیب	انحلال‌پذیری در ۱۰۰ گرم آب
شکر	۲۰۵
هگزانول	۰.۱۵۹
باریم سولفات	۰.۰۰۳
کلسیم سولفات	۰.۰۲۱
پتاسیم نیترات	۳۴

۱۸۸- گرمای سوختن مولی کدام هیدروکربن بیش تر است؟

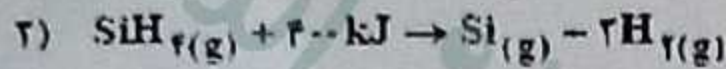
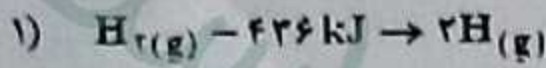
(۴) بوتان

(۳) پروپان

(۲) متان

(۱) اتان

۱۸۹- بر اساس واکنش های (۱) و (۲)، آنتالپی متوسط پیوند $Si-H$ چند کیلوژول بر مول است؟



(۴) ۱۷۲

(۳) ۶۳۶

(۲) ۳۱۸

(۱) ۱۲۷۲

۱۹۰- برای تعیین گرمای سوختن یک ماده در گرماسنج بمبی، به کدام یک از موارد زیر نیاز نداریم؟

(۲) دمای آب درون حمام

(۴) حجم بمب فولادی

(۱) ظرفیت گرمایی اجزای گرماسنج

(۳) جرم یا مول ماده‌ی مورد آزمایش

۱۹۱- اگر آنتالپی واکنش $CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + 4HCl(g)$ برابر ۴۶۰ کیلوژول بر مول و آنتالپی های تشکیل مولی HCl و CH_4 به ترتیب ۹۲ و ۷۵ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی تشکیل مولی CCl_4 چقدر است؟

(۴) $+292 kJ \cdot mol^{-1}$

(۳) $-292 kJ \cdot mol^{-1}$

(۲) $+167 kJ \cdot mol^{-1}$

(۱) $-167 kJ \cdot mol^{-1}$

۱۹۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) هر چه جرم یک ماده بیشتر باشد، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن نیز بیشتر است.

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه را از فرمول $C = \frac{q}{m \Delta T}$ به دست می آورند.

(۳) توزیع انرژی میان همه ذره های ماده یکسان است.

(۴) ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمای ویژه جزء خواص شدنی می باشند.

۱۹۳- ارزش غذایی ۱۰۰ g تخم مرغ، ۱۴۰ کالری بزرگ است. با مصرف هر گرم تخم مرغ چند ژول انرژی برای بدن فراهم می شود؟

(۱ Cal = ۱ kcal و ۱ cal = ۴.۱۸۴ J)

(۴) ۵۸۸۰

(۳) ۵۲۴۰

(۲) ۴۲۰۰

(۱) ۱۴۰۰

۱۹۴- با در نظر گرفتن واکنش سوختن پروپان (C_3H_8) می توان گفت

(۱) گرمای مبادله شده در آن هم ارز تغییرات انرژی درونی است. (۲) مجموع ضرایب واکنش آن برابر ۱۲ است.

(۳) فرایند آن گرما ده است و مقداری کار روی محیط انجام می دهد. (۴) چون در آن $\Delta T = -$ است، سیستم همراه با انجام کار نیست.

۱۹۵- کدام مورد برای آنتالپی واکنش صحیح بیان نشده است؟

(۱) آنتالپی مانند انرژی درونی یک تابع حالت است.

(۲) مقدار آن از رابطه $\Delta H = \Delta E + PV$ به دست می آید.

(۳) آنتالپی را می توان تغییر انرژی درونی یک سامانه در فشار ثابت تعریف کرد.

(۴) آنتالپی در واکنش های سوختن مقداری منفی است.

۱۹۶- از حل کردن ۲ g کلسیم کلرید خشک در ۵ g آب $20^\circ C$ دمای محلول حاصل تا $100^\circ C$ افزایش می یابد. ظرفیت گرمایی ویژه محلول چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟ (تغییرات انرژی درونی سامانه حدود ۵۹۵ ژول است).

(۴) ۱۱۲

(۳) ۸۱۲۸

(۲) ۶۱۲۵

(۱) ۴۱۸۴

۱۹۷- در بین گونه های $Ag(s)$ و $Hg(s)$ و $Cl(g)$ و $CO_2(g)$ و $Br_2(l)$ و $N_2(g)$ ، چند گونه آنتالپی استاندارد تشکیل مولی صفر دارند؟

(۴) ۴

(۳) ۶

(۲) ۲

(۱) ۳

۱۹۸- از واکنش ۰.۳ مول لیتیم با آب چند مول گاز هیدروژن تولید می شود؟

(۴) ۰.۱۹

(۳) ۰.۱۱۵

(۲) ۰.۱۶

(۱) ۰.۳

۱۹۹- کدام تغییر با افزایش سطح انرژی همراه است؟

(۴) ذوب شدن یخ

(۳) ریزش آب آبشارها

(۲) رنگ ردن آهن

(۱) سوختن سوخت ها

۲۰۰- از واکنش ۳۲ gr روی اکسید با خلوص ۸۰٪ با هیدروژن فلونورید چند گرم روی فلونورید طبق واکنش زیر به دست می آید؟ ($F = 19$) و

($Zn = 65$ و $O = 16$)



(۴) ۸۱.۴۵

(۳) ۱۰۳

(۲) ۶۴

(۱) ۳۲.۵۵

$$32 \text{ gr} \times \frac{81.45 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ gr}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{74 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 81.45 \text{ gr}$$