



آزمون «۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۱۰ سؤال

دفترچه سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری	۵	۴۱-۴۵	۸'
اجباری	۵	۴۶-۵۰	۷'
اجباری	۲۰	۵۱-۷۰	۳۰'
اجباری	۲۰	۷۱-۹۰	۳۰'
اجباری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۰'
اجباری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
جمع کل	۱۱۰	۱-۱۱۰	۱۵۵'

دیدگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-سیدرضا اسلامی-محسن بهرام‌پور-عادل حسینی-مهدی ملارمضانی-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-فرزانه خاکپاش-علی فتح‌آبادی-احمدرضا فلاح
ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-محسن بهرام‌پور-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-احمدرضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل‌ارجمندی-بی‌تا خورشید-محمدعلی راست‌پیمان-بهنام رستمی-حمید زرین‌کفش-معصومه شریعت‌ناصری-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-امیراحمد میرسعید-مصطفی واثقی-شادمان ویسی
شیمی	علی امینی-کامران جعفری-امیر حاتمیان-حمید ذبحی-پویا رستگاری-روزبه رضوانی-علی رفیعی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-علیرضا کیانی‌دوست-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدرضا اسلامی کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	عادل حسینی ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش زهره آقامحمدی ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	محمدحسن محمدزاده مقدم امیر حاتمیان
مسئول درسی	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ بقیا‌زاریان تبریزی	سرژ بقیا‌زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مستول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی-فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

۱- کدام یک طول یکی از نقاط بحرانی تابع $f(x) = \cos 3x + 3 \cos x - 7$ است؟

(۱) $\frac{5\pi}{6}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$

(۳) $\frac{7\pi}{2}$ (۴) $\frac{5\pi}{3}$

۲- $x = -4$ طول یکی از اکسترم‌های نسبی نمودار تابع $f(x) = x^2 + mx^2 - 24x + 2$ است. عرض نقطه عطف این تابع کدام است؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۴

(۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۳- اگر $f'(g(x)) = x^2 + x - 2$ و $g'(x) = 2x - 1$ باشد، طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن تقعر نمودار تابع $f \circ g$ رو به پائین است،

کدام است؟

(۱) ۴ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{31}}{3}$ (۴) ۶

۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{1 - x|x|}$ چند اکسترم نسبی دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۵- تابع $f(x) = x^2 - 6|x - 2| + 4$ با دامنه $[-8, 4]$ ، چند اکسترم نسبی دارد که اکسترم مطلق نیز هست؟

(۱) ۴ (۲) ۳

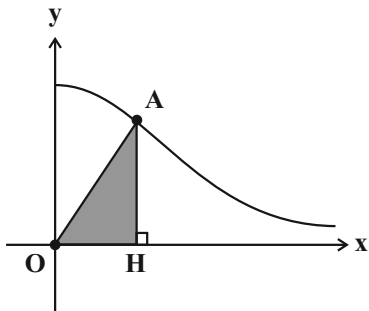
(۳) ۲ (۴) ۱

۶- تابع $f(x) = 2\sqrt{x+2} + k\sqrt{x-1}$ یکنوا است. حدود k کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - (-1, 0)$ (۲) $[-1, +\infty)$

(۳) $\mathbb{R} - (-2, 0)$ (۴) $[-2, +\infty)$

٧- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}; x \geq 0$ را نشان می دهد. بیشترین مقدار مساحت مثلث قائم الزاویه AOH ، ($\widehat{H} = 90^\circ$)



کدام است؟

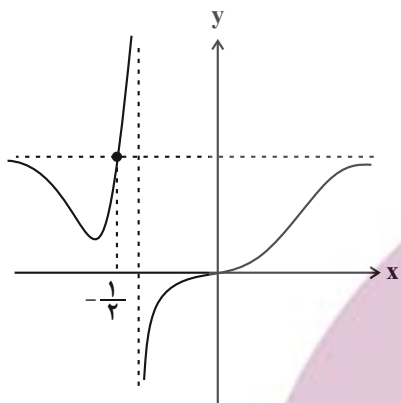
(٢) $\frac{\sqrt{2}}{6}$

(١) $\frac{\sqrt[3]{4}}{6}$

(٤) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(٣) $\frac{\sqrt[3]{4}}{3}$

٨- نمودار تابع $f(x) = \frac{(2a-1)x^3}{x^2 + ax + 1}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار مینیمم نسبی نمودار تابع کدام است؟



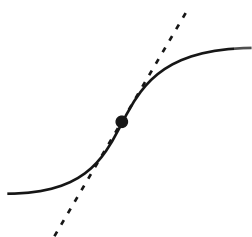
(١) $\frac{81}{59}$

(٢) $\frac{4}{3}$

(٣) $\frac{81}{49}$

(٤) $\frac{5}{3}$

٩- بخشی از نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 + ax^2 - 10x & ; x < 2 \\ bx^2 + 18x - 32 & ; x \geq 2 \end{cases}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار b کدام می تواند باشد؟



(١) ٣

(٢) -٣

(٣) ٦

(٤) -٦

١٠- دو خط $y + 4x = 3$ و $y + 4x = 19$ در نقاط A و B بر نمودار تابع $f(x) = \frac{3ax - 2}{x + a^2 - 3}$ مماس هستند. طول پاره خط AB چند

توشه ای برای موفقیت

برابر $\sqrt{17}$ است؟

(٤) ٢

(٣) $\frac{26}{17}$

(٢) ١

(١) $\frac{16}{17}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه: ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ و ۶۹ تا ۹۳ / حسابان ۱: صفحه‌های ۷ تا ۳۶ و ۹۱ تا ۱۵۱

۱۱- α و β جواب‌های حقیقی معادله $(k+1)x^2 - x = 2k+1$ هستند. اگر $\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = 1$ باشد، مقدار k کدام می‌تواند باشد؟

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

۱۲- در سهمی $y = x^2 - mx + 2m$ عرض رأس از مربع طول آن بیشتر است. مجموع مقادیر صحیح m کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵
 (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳- نقاط $A(3,2)$ ، $B(0,5)$ ، $C(-8,-1)$ و $D(-1,-1)$ رأس‌های چهارضلعی $ABCD$ هستند. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

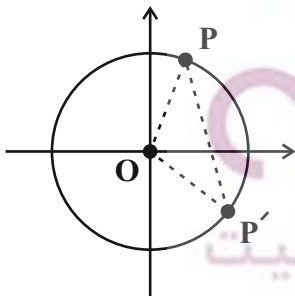
- (۱) $31/5$ (۲) ۳۰
 (۳) $28/5$ (۴) ۳۳

۱۴- نمودارهای دو تابع $y = 2x - \frac{3}{x}$ و $y = \sqrt{x+1} + 3$ دو نقطه مشترک دارند. عرض یکی از این نقاط کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{5+\sqrt{5}}{2}$
 (۳) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۱۵- در دایره مثلثاتی شکل زیر طول نقطه P و عرض نقطه P' ، به ترتیب $\frac{1}{3}$ و $-\frac{2}{3}$ است. مساحت مثلث POP' کدام است؟

(O مرکز دایره است.)



- (۱) $\frac{\sqrt{10}-1}{9}$ (۲) $\frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{18}$
 (۳) $\frac{\sqrt{10}+1}{9}$ (۴) $\frac{4\sqrt{2}-\sqrt{5}}{18}$

۱۶- اگر $\tan \theta = \sqrt{5a^2 + 3}$ و $\cos \theta = \frac{1}{a-2}$ باشد، مقدار عبارت $A = 5 \sin\left(\frac{7\pi - 2\theta}{2}\right) + \cos(\theta - 7\pi) + 3 \cos\left(\frac{3\pi + 2\theta}{2}\right)$

کدام می تواند باشد؟

(۲) $2(1 - \sqrt{2})$

(۱) $3(1 - \sqrt{3})$

(۴) $2(1 + \sqrt{2})$

(۳) $3(1 + \sqrt{3})$

۱۷- اگر $\sin(\alpha + \beta) = 2 \sin(\alpha - \beta)$ و $\tan(\alpha + \beta) = 3 \tan(\alpha - \beta)$ ، مقدار $\tan^2 \alpha - \tan^2 \beta$ کدام است؟

(۲) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{4}{15}$

(۴) $\frac{8}{15}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۱۸- تابع $f(x) = \frac{\sqrt{5-x^2} - 2m}{x-1}$ در پنج نقطه با طول صحیح حد دارد. حاصل $\lim_{x \rightarrow m} f(x)$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) -۲

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

۱۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^n - x} + \sqrt{x} - 1}{\sqrt{x^2 - x}} = 4$ باشد، مقدار n کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۱۰

(۴) ۱۷

(۳) ۲۶

۲۰- تابع $f(x) = \frac{x-1}{[x^2]+1}$ روی بازه $(0, m)$ پیوسته است. حداکثر مقدار m کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

۲۱- اگر $A = (2, 1, 1)$ ، $B = (3, 1, 2)$ و $C = (2, 3, 1)$ سه رأس مثلث ABC باشند، کسینوس زاویه B در این مثلث کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۲۲- اگر $\vec{a} = (-1, m, 3)$ ، $\vec{b} = (0, 1, -1)$ و $|\vec{a} \times \vec{b}| = \sqrt{3}$ باشد، آن‌گاه مقادیر m کدام است؟

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

۲۳- اگر $A = (-1, 2, 0)$ ، $B = (1, 0, -1)$ و $C = (0, -1, 1)$ سه رأس مثلث ABC باشند، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۵ (۴) $5\sqrt{2}$

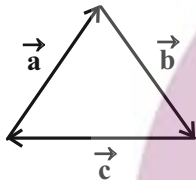
۲۴- اگر \vec{i} ، \vec{j} و \vec{k} بردارهای یک‌محورهای مختصات باشند، حاصل عبارت $(\vec{j} \times (\vec{j} \times \vec{k})) + \vec{k} \cdot (\vec{i} \times (\vec{i} \times \vec{j})) + \vec{j} \cdot (\vec{k} \times (\vec{k} \times \vec{i}))$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۲۵- اگر $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ، $|\vec{a} - \vec{b}| = 8$ و دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ هم‌اندازه باشند، مساحت متوازی‌الاضلاع ساخته شده توسط بردارهای \vec{a} و \vec{b} کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{7}$ (۲) $14\sqrt{2}$ (۳) ۱۶ (۴) $16\sqrt{2}$

۲۶- سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} در شکل زیر هر کدام به طول ۳ مفروض‌اند. حاصل عبارت $\vec{c} \cdot \vec{c} - \vec{b} \cdot \vec{c} + 2\vec{a} \cdot \vec{c} - \vec{a} \cdot \vec{b}$ کدام است؟



- (۱) ۹
(۲) $9\sqrt{3}$
(۳) -۹
(۴) $-9\sqrt{3}$

۲۷- سه بردار $\vec{a} = (1, 2, 1)$ ، $\vec{b} = (1, -1, 3)$ و $\vec{c} = (m, 0, n)$ طوری مفروض‌اند که بردار \vec{c} در صفحه گذرنده از دو بردار \vec{a} و \vec{b} قرار دارد. مقدار $\frac{m}{n}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۸- برای دو بردار \vec{a} و \vec{b} ، اگر $\vec{a} + \vec{b} = (2, 3, 1)$ و $|\vec{a} \times \vec{b}| = \sqrt{35}$ باشد، حاصل $|\vec{a} + \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b}|$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) $3\sqrt{6}$

۲۹- اگر اندازه بردارهای \vec{a} و \vec{b} به ترتیب ۲ و $\sqrt{2}$ و زاویه بین آن‌ها برابر 45° باشد، آن‌گاه اندازه بردار $(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} \times \vec{b})$ کدام است؟

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

۳۰- اگر $|\vec{a}| = 3$ ، $|\vec{b}| = 4$ و اندازه تصویر قائم بردار \vec{b} روی بردار \vec{a} برابر ۲ باشد، آن‌گاه مساحت متوازی‌الاضلاع ساخته شده روی دو بردار $2\vec{a} + 3\vec{b}$ و $3\vec{a} - 2\vec{b}$ ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۳۹ (۳) ۵۲ (۴) ۷۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات (شمارش): صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴

۳۱- چند تابع f از مجموعه $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ به مجموعه $B = \{b_1, b_2, b_3\}$ با شرط $f(a_j) = b_i$ $\exists a_j \in A$ ، $\forall b_i \in B$ وجود دارد؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۶۲۸ (۴) ۷۳۴

۳۲- از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ چند تابع یک به یک می‌توان نوشت به طوری که $f(1) = 1$ و $f(2) \neq 2$ باشد؟

(۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

۳۳- در منطقه‌ای ۴ روستا وجود دارد. به چند طریق می‌توان بین آن‌ها جاده‌هایی ساخت که دقیقاً یک روستا تنها بماند؟

(۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۸ (۴) ۴۳

۳۴- چند عدد چهاررقمی با ارقام متمایز وجود دارد که ۱ رقم یکان نباشد، ۲ رقم دهگان نباشد و ۳ رقم صدگان نباشد؟

(۱) ۶۵۶ (۲) ۳۱۹۲ (۳) ۳۰۲۴ (۴) ۳۳۳۳

۳۵- در جشنواره فیلم فجر، ۵ داور a, b, c, d, e به چند حالت می‌توانند ۴ فیلم $1, 2, 3, 4$ را که به آن‌ها داده شده است داوری کنند به گونه‌ای که هر داور حداکثر یک فیلم را داوری کند و فیلم ۱ را داور a و فیلم ۲ را داور c داوری نکنند؟

(۱) ۷۲ (۲) ۷۶ (۳) ۷۸ (۴) ۸۵

۳۶- در مجموعه اعداد طبیعی نابیشتر از ۱۴۰۰، چند عدد وجود دارد که مضرب ۷ باشد ولی نه مضرب ۲ باشد و نه مضرب ۵؟

(۱) ۱۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

۳۷- در یک مدرسه آموزش تنیس ۲۱ ورزشکار حضور دارند و در هر روز ۲ نفر با هم مسابقه تنیس می‌دهند. این مدرسه حداقل چند روز باید تشکیل شود تا مطمئن باشیم در میان ورزشکارها حداقل ۲ نفر وجود دارند که حداقل ۲ بار با هم مسابقه داده‌اند؟

(۱) ۲۱۰ (۲) ۲۱۱ (۳) ۱۹۰ (۴) ۱۹۱

۳۸- حداقل چند عدد از مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 35\}$ باید انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم مجموع حداقل دو عدد در میان آن‌ها برابر ۳۱ است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

۳۹- اگر از مجموعه اعداد طبیعی $A = \{100, 101, 102, \dots, n\}$ ، هر زیر مجموعه ۲۸ عضوی را به تصادف انتخاب کنیم، اطمینان داریم که

حداقل دو عدد متوالی انتخاب شده‌اند. بیشترین مقدار n کدام است؟

(۱) ۱۵۲ (۲) ۱۵۳ (۳) ۱۵۶ (۴) ۱۵۷

۴۰- یک دستگاه یکی از ارقام ۱ تا ۵، یکی از حروف a, b, c, d و یکی از نمادهای $+$ ، $-$ و \times را انتخاب کرده و به طور تصادفی در کنار

یکدیگر قرار داده و یک کد شامل ۳ کاراکتر تولید می‌کند. اگر هر فرد برای ورود به یک سالن از این دستگاه یک کد دریافت کند،

آنگاه حداقل تعداد حاضرین در سالن چقدر باشد تا مطمئن باشیم حداقل ۳ نفر کد یکسان دارند؟

(۱) ۱۲۱ (۲) ۳۶۱ (۳) ۷۲۱ (۴) ۱۰۸۱

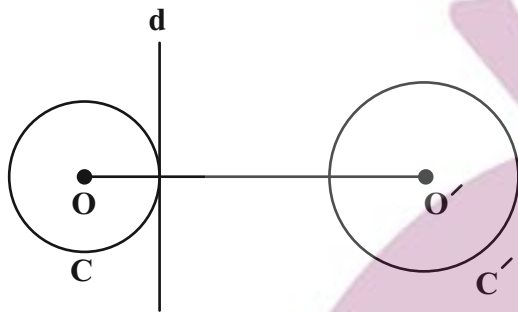
وقت پیشنهادی: ۸ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب: صفحه‌های ۹ تا ۷۶

۴۱- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، $AB = AC = ۵$ و $BC = ۶$ است. کم‌ترین فاصله رأس B از نقاط واقع بر دایره محاطی داخلی این مثلث کدام است؟

(۱) $\frac{۳}{۲}$ (۲) $\frac{۳(\sqrt{۳}-۱)}{۲}$ (۳) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}$ (۴) $\frac{۳(\sqrt{۵}-۱)}{۲}$

۴۲- در شکل زیر طول مماس مشترک داخلی دو دایره $C(O, ۳)$ و $C'(O', ۵)$ برابر ۱۵ است. دایره C را نسبت به خطی که عمود بر خط‌المركزین دو دایره و مماس بر C است، بازتاب می‌دهیم تا دایره C'' حاصل شود. طول مماس مشترک خارجی دو دایره C' و C'' کدام است؟



(۱) $\sqrt{۵۷}$
 (۲) ۱۰
 (۳) $۳\sqrt{۱۳}$
 (۴) ۱۱

۴۳- در چهار ضلعی $ABCD$ ، نقاط M, N, P, Q به ترتیب وسط اضلاع AB, BC, CD, AD هستند. اگر O محل تلاقی قطرهای چهارضلعی $ABCD$ باشد، در این صورت همواره:

- (۱) MN دوران یافته QP به مرکز O و زاویه ۱۸۰° است. (۲) MN انتقال یافته QP با بردار $\frac{\vec{DB}}{۲}$ است.
 (۳) MN مجانس معکوس QP به مرکز O است. (۴) هر سه مورد درست است.

۴۴- دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ به طول قاعده‌های $AB = ۶$ و $CD = ۹$ و مساحت ۳۰ مفروض است. فاصله بین مراکز تجانس‌های مستقیم و معکوسی که قاعده کوچک این دوزنقه را بر قاعده بزرگ آن تصویر می‌کنند، کدام است؟

(۱) $\frac{۸}{۴}$ (۲) $\frac{۸}{۸}$ (۳) $\frac{۹}{۲}$ (۴) $\frac{۹}{۶}$

۴۵- در یک مثلث متساوی‌الساقین طول هر ساق ۶ واحد و طول میانه وارد بر قاعده ۵ واحد است. طول میانه وارد بر ساق کدام است؟

(۱) $\sqrt{۳۱}$ (۲) $۴\sqrt{۲}$ (۳) $\sqrt{۳۳}$ (۴) $\sqrt{۳۵}$

وقت پیشنهادی: ۷ دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی + آمار استنباطی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۲۷

۴۶- اگر میانگین وزنی داده‌های جدول زیر برابر $17/5$ باشد، میانه این داده‌ها کدام است؟

داده	$\frac{1}{2}x - 4$	$x - 1$	$x + 2$	$2x$
فراوانی	۲	۲	۳	۱

۱۸/۵ (۲)

۱۷ (۱)

۲۰ (۴)

۱۹/۵ (۳)

۴۷- اگر ضریب تغییرات داده‌های x_i ($1 \leq i \leq n$)، ۴ برابر ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 3x_i + 2$ ($1 \leq i \leq n$) باشد، آنگاه میانگین داده‌های

u_i کدام است؟

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

$\frac{8}{3}$ (۴)

۲ (۳)

۴۸- سه عدد دو رقمی متمایز دارای رقم یکسان هستند. بیشترین مقدار ممکن برای واریانس این سه عدد کدام است؟

$\frac{3800}{3}$ (۲)

$\frac{4000}{3}$ (۱)

$\frac{3200}{3}$ (۴)

$\frac{3400}{3}$ (۳)

۴۹- به ۶۰۰ دانش آموز یک مدرسه، شماره‌های ۱ تا ۶۰۰ اختصاص داده شده است. این دانش آموزان به چند طریق ممکن است به گروه‌های n

نفری تقسیم شده باشند، به طوری که در نمونه‌گیری سامانمند از میان آن‌ها شماره‌های ۲۱ و ۹۳ انتخاب شده باشد؟ ($n > 6$)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷ (۴)

۵ (۳)

۵۰- با انتخاب نمونه‌ای به اندازه n از جامعه‌ای با انحراف معیار ۴، فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت $[11, 13]$ برآورده

شده است. اندازه نمونه انتخاب شده کدام است؟

۳۶ (۲)

۱۶ (۱)

۱۴۴ (۴)

۶۴ (۳)

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی / آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۵۶

۵۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، یکی از عوامل نارسایی مدل اتمی بور بیان شده است؟

- (۱) عدم توضیح پایداری اتم
(۲) چگونگی حرکت الکترون به دور هسته
(۳) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی
(۴) عدم توجیه طیف گسیلی و جذبی اتم هیدروژن

۵۲- در اتم هیدروژن هنگامی که از مدارهای پایین تر به مدارهای بالاتر می‌رویم، انرژی ترازهای آن ... شعاع مدارهای آن ... می‌یابد و فاصله بین ترازهای انرژی ... فاصله بین مدارها ... می‌یابد.

- (۱) همانند - افزایش - همانند - افزایش
(۲) همانند - افزایش - برخلاف - کاهش
(۳) همانند - کاهش - همانند - کاهش
(۴) برخلاف - کاهش - همانند - افزایش

۵۳- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه برود، انرژی فوتون گسیلی E و اگر از دومین حالت

برانگیخته به اولین حالت برانگیخته برود، انرژی فوتون گسیلی E' است. حاصل $\frac{E}{E'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{۳۲}{۲۷}$ (۲) $\frac{۲۷}{۳۲}$ (۳) $\frac{۴}{۲۷}$ (۴) $\frac{۲۷}{۴}$

۵۴- در اتم هیدروژن، انرژی الکترونی که در مداری به شعاع r قرار دارد برابر با $۳/۴ eV$ است. انرژی این الکترون در مداری به

شعاع $۴r$ چند الکترون‌ولت بیشتر از انرژی الکترون در مدار به شعاع r است؟ ($E_R = ۱۳/۶ eV$)

- (۱) $۶/۸$ (۲) $۰/۸۵$ (۳) $۱۳/۶$ (۴) $۲/۵۵$

۵۵- در اتم هیدروژن، طول موج فوتون تابشی هنگام گذار الکترون از تراز $n=۲$ به تراز $n=۱$ تقریباً چند نانومتر است؟

($hc = ۱۲۴۰ eV \cdot nm$, $E_R = ۱۳/۶ eV$)

- (۱) $۹۱/۱$ (۲) $۱۲۱/۵$ (۳) $۷۰/۵$ (۴) $۳۶۴/۷$

۵۶- براساس مدل اتمی بور، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) $\Delta E(\delta \rightarrow ۲) = \Delta E(\delta \rightarrow ۳) - \Delta E(۳ \rightarrow ۲)$

(ب) $\Delta E(۴ \rightarrow ۲) = \Delta E(۴ \rightarrow ۱) + \Delta E(۲ \rightarrow ۱)$

(پ) $\Delta E(\delta \rightarrow ۳) = \Delta E(\delta \rightarrow ۱) - \Delta E(۳ \rightarrow ۱)$

(ت) $\Delta E(۶ \rightarrow ۳) = \Delta E(۶ \rightarrow ۴) + \Delta E(۴ \rightarrow ۳)$

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

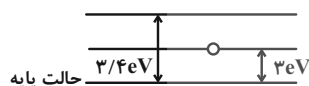
محل انجام محاسبات

۵۷- الکترونی در اتم هیدروژن از تراز $n=3$ به تراز $n'=2$ می‌رود. کدام گزینه در مورد فوتون ناشی از این گذار صحیح است؟ ($E_R = 13/6 eV$)

(۱) انرژی فوتون گسیل شده $17/9 eV$ است. (۲) انرژی فوتون گسیل شده $17/30 eV$ است.

(۳) انرژی فوتون جذب شده $17/9 eV$ است. (۴) انرژی فوتون جذب شده $17/30 eV$ است.

۵۸- مطابق شکل زیر، الکترونی در حالت برانگیخته قرار دارد و فوتونی به آن تابیده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ انرژی این فوتون چند الکترون‌ولت باشد تا گسیل القایی رخ دهد و چه تعداد فوتون در اثر این گسیل القایی حاصل می‌شود؟



(۱) $2, 3$ (۲) $2, 0/4$

(۳) $1, 3$ (۴) $1, 0/4$

۵۹- ویژگی‌های هسته اتم با تعداد... و خواص شیمیایی هر اتم با تعداد... تعیین می‌شود.

(۱) پروتون‌ها و نوترون‌ها - الکترون‌ها (۲) پروتون‌ها و نوترون‌ها - پروتون‌ها

(۳) پروتون‌ها - پروتون‌ها و نوترون‌ها (۴) الکترون‌ها - پروتون‌ها و نوترون‌ها

۶۰- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌های کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

(۲) یک اتم هنگامی پایدار است که اندازه نیروی دافعه الکترواستاتیکی بین پروتون‌ها برابر با اندازه نیروی هسته‌ای باشد.

(۳) نیروی دافعه کولنی از نیروی گرانشی بین نوکلئون‌های هسته ضعیف‌تر است.

(۴) با افزایش عدد اتمی معمولاً عدد نوترونی هم افزایش می‌یابد.

۶۱- در شکل نمودار تغییرات Z بر حسب N نشان داده شده است. خطی که بر $Z = N$ عمود است، نقاطی از نمودار را قطع می‌کند.

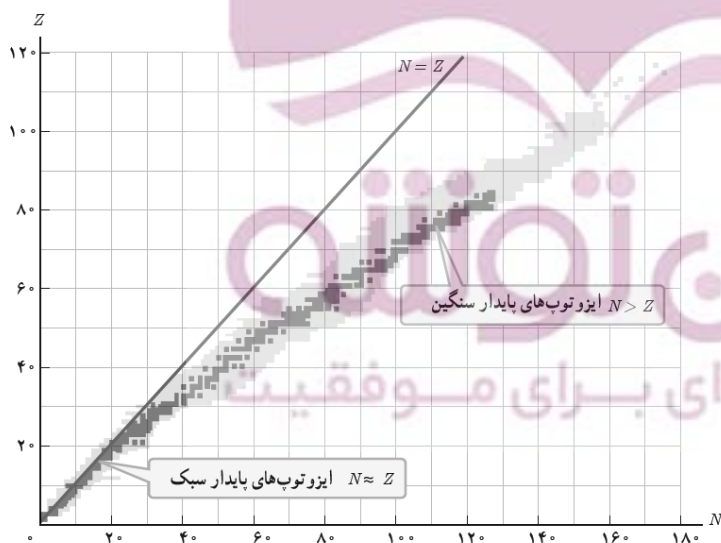
نقاط قطع شده چه ویژگی مشخصی دارند؟

(۱) تعداد نوترون‌های برابر دارند.

(۲) تعداد پروتون‌های برابر دارند.

(۳) عدد جرمی برابر دارند.

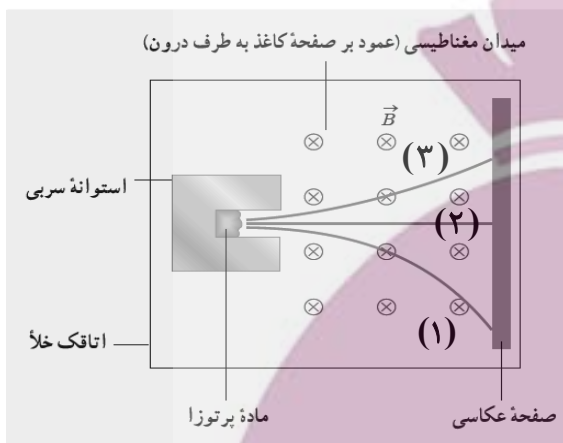
(۴) ایزوتوپ یکدیگرند.



۶۲- کدام عبارت در رابطه با واپاشی β^- درست است؟

- (۱) یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.
- (۲) یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود.
- (۳) هسته از حالت برانگیخته به حالت پایه می‌رسد.
- (۴) ذره β^- از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است.

۶۳- شکل زیر طرح آزمایش ساده‌ای از پرتوزایی طبیعی (پرتوهای آلفا، بتای منفی و گاما) را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



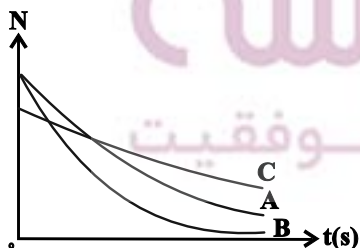
- الف) میزان انحراف پرتو (۳) بیشتر از پرتو (۱) است.
- ب) پرتو (۱) پرتو بتای منفی و پرتو (۲) پرتو گاما است.
- پ) اگر عنصر پرتوزایی در اثر واپاشی، پرتو (۳) را تولید کند، عدد اتمی عنصر دختر، ۲ واحد کمتر از عدد اتمی عنصر مادر بوده و تعداد کل نوکلئون‌ها در واپاشی ۴ واحد کاهش می‌یابد.
- ت) اگر عنصر پرتوزایی در اثر واپاشی، پرتو (۱) را تولید کند، عدد جرمی ثابت مانده، اما تعداد نوکلئون‌ها ۱ واحد افزایش می‌یابد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۶۴- اگر یک هسته پرتوزا، ۳ ذره آلفا و ۱ ذره پوزیترون گسیل نماید، به هسته ${}_{79}^{196}X$ تبدیل می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، هسته اولیه چند نوترون و چند پروتون داشته است؟

۸۶ - ۱۲۲ (۴) ۸۵ - ۱۲۲ (۳) ۸۵ - ۱۲۳ (۲) ۸۶ - ۱۲۲ (۱)

۶۵- نمودار تغییرات هسته‌های پرتوزای فعال سه عنصر پرتوزای A، B و C بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد مقایسه نیمه‌عمر این سه عنصر صحیح است؟

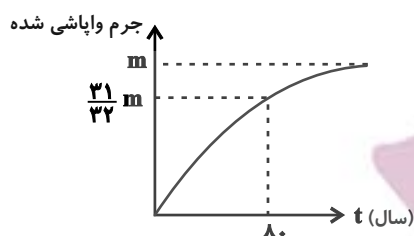


- (۱) $t_C > t_B > t_A$
- (۲) $t_A > t_C > t_B$
- (۳) $t_A > t_B > t_C$
- (۴) $t_C > t_A > t_B$

۶۶- پس از ۳۶ روز تنها ۶/۲۵ درصد از یک نمونه اولیه از ماده‌ای پرتوزا در ظرف باقی می‌ماند. اگر ۱۸ روز دیگر درون ظرف را بررسی کنیم، تقریباً چند درصد از ماده اولیه باقی‌مانده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۲/۵

۶۷- نمودار جرم واپاشی شده یک عنصر پرتوزا بر حسب زمان به صورت زیر است. پس از گذشت چند سال $\frac{1}{16}$ جرم فعال اولیه از این



عنصر فعال می‌باشد؟

- (۱) ۶۴
(۲) ۲۴
(۳) ۳۲
(۴) ۱۶

۶۸- نیمه عمر عنصر A بیشتر از نیمه عمر عنصر B است. بعد از گذشت ۴ نیمه عمر برای هر دو عنصر، ... و بعد از گذشت ۴ سال، ... (به مقدار کافی از هر دو عنصر وجود دارد).

- (۱) درصد باقی‌مانده عنصر A بیشتر است - درصد بیشتری از عنصر A واپاشی شده است.
(۲) درصد باقی‌مانده عنصر A بیشتر است - درصد بیشتری از عنصر B واپاشی شده است.
(۳) درصد باقی‌مانده هر دو عنصر برابر است - درصد بیشتری از عنصر A واپاشی شده است.
(۴) درصد باقی‌مانده هر دو عنصر برابر است - درصد بیشتری از عنصر B واپاشی شده است.

۶۹- به ترتیب از راست به چپ، در راکتورهای هسته‌ای، از موادی مانند ... به عنوان کندساز نوترون‌ها و از موادی مانند ... برای تنظیم آهنگ واکنش شکافت یعنی کنترل تعداد نوترون‌های موجود برای به وجود آوردن شکافت، استفاده می‌شود.

- (۱) کادمیم - بور
(۲) بور - آب سنگین
(۳) گرافیت - کادمیم
(۴) کادمیم - گرافیت

۷۰- در برهم‌کنش نوترون‌های کند و اورانیوم ۲۳۵، اگر جرم واکنش‌دهنده‌ها M_1 و جرم محصولات واکنش M_2 باشد، کدام گزینه درست است؟

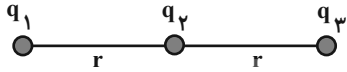
- (۱) $M_1 > M_2$
(۲) $M_1 = M_2$
(۳) $M_1 < M_2$

۷۱- تعداد 5×10^{14} الکترون به جسمی که بار آن $+q$ است، می‌دهیم. اگر در این حالت اندازه بار الکتریکی جسم $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه و

نوع بار آن مخالف بار اولیه‌اش شود، اندازه بار q چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

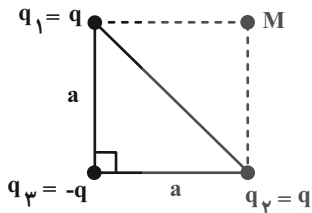
- ۳۲ (۱) ۶۴ (۲) ۱۶ (۳) ۴۸ (۴)

۷۲- در شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در حال تعادل قرار دارد. اگر ۵۰ درصد از بار q_1 را به بار q_2 منتقل کنیم، اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_3 چند برابر اندازه نیروی بین دو بار q_2 و q_3 خواهد شد؟



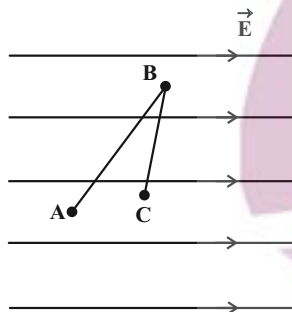
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۳/۲ (۴)

۷۳- سه بار نقطه‌ای هم‌اندازه در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه M چند برابر اندازه میدان ناشی از بار q_1 در نقطه M است؟



- ۲√۲-۱ (۱)
 ۲√۲-۱ (۲)
 ۲ (۳)
 ۲√۲+۱ (۴)

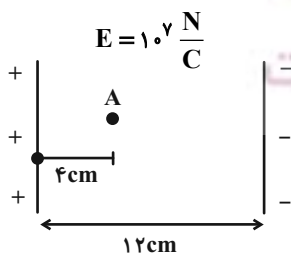
۷۴- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B یعنی $(V_A - V_B)$ به اندازه ۲۰ ولت بیشتر از اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه B و C یعنی $(V_C - V_B)$ است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار $q = -5 \mu\text{C}$ در حرکت از نقطه A تا



- نقطه C چگونه تغییر می‌کند؟
 ۱) ۰/۱ میلی‌ژول کاهش می‌یابد.
 ۲) ۰/۲۵ میلی‌ژول افزایش می‌یابد.
 ۳) ۰/۱ میلی‌ژول افزایش می‌یابد.
 ۴) ۰/۲۵ میلی‌ژول کاهش می‌یابد.

۷۵- در شکل زیر، ذره‌ای باردار به جرم 200 g از نقطه A با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صفحه منفی خازن پرتاب می‌شود. اگر تندی ذره در

لحظه برخورد به صفحه مثبت، $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بار q بر حسب میکروکولن کدام است؟ (از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف‌نظر

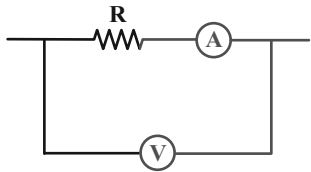


- کنید.
 -۵ (۱)
 ۵ (۲)
 ۲ (۳)
 -۲ (۴)

۷۶- دو سر خازن مسطحی که بین صفحات آن هوا قرار دارد، به یک باطری متصل است. اگر فاصله بین صفحات را نصف و آن را با شیشه‌ای با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 2$ پر کنیم، انرژی و بار الکتریکی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

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

۷۷- در شکل زیر، مقاومت آمپرسنج 1Ω ، مقاومت ولتسنج $10k\Omega$ و $R = 119\Omega$ می‌باشد. اگر آمپرسنج $0.2A$ را نشان دهد، در مدت ۱ دقیقه چه تعداد الکترون از ولتسنج عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$)



- (۱) 3×10^{16}
 (۲) 9×10^{16}
 (۳) 3×10^{17}
 (۴) 9×10^{17}

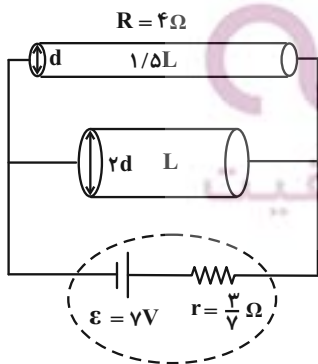
۷۸- مقاومت الکتریکی یک رسانا در دمای $2793K$ چند برابر مقاومت الکتریکی آن در دمای $293K$ است؟ ($\alpha = 4/5 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$)

- (۱) ۱۱ (۲) $11/5$ (۳) ۱۲ (۴) $12/25$

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

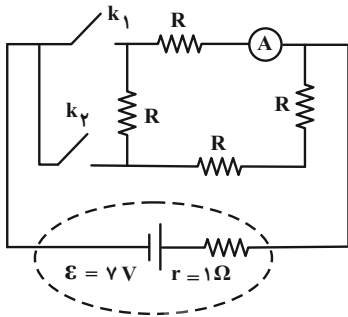
- (۱) اغلب از دیودها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.
 (۲) در LED ها بسته به نوع نیم‌رسانای به کار رفته، رنگ نور گسیل شده می‌تواند از فرسرخ تا فرابنفش باشد.
 (۳) دیود نور گسیل به دلیل نداشتن رشته، نور قابل ملاحظه‌ای تولید نمی‌کند.
 (۴) از ترمیستور در تجهیزات گوناگونی از جمله چشم‌های الکترونیکی، دزدگیرها، کنترل کننده‌های خودکار و چراغ‌های روشنایی خیابان استفاده می‌شود.

۸۰- دو استوانه رسانای هم‌جنس را مطابق شکل زیر در مدار قرار می‌دهیم. توان خروجی باتری در این حالت چند وات است؟ (دما ثابت است و از مقاومت سایر قسمت‌های مدار صرف‌نظر کنید).



- (۱) ۲۸
 (۲) ۱۴
 (۳) ۲۱
 (۴) ۷

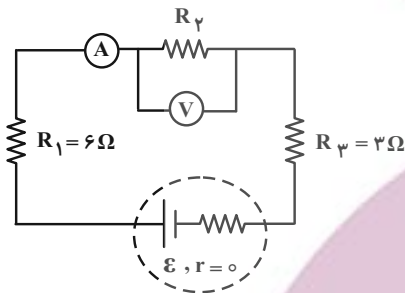
۸۱- در مدار زیر اگر هر دو کلید بسته باشند، آمپرسنج آرمانی $4A$ را نشان می‌دهد. اگر فقط کلید k_1 را باز کنیم، عددی که



آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ده درصد افزایش می‌یابد.
- (۲) ده درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) نود درصد افزایش می‌یابد.
- (۴) نود درصد کاهش می‌یابد.

۸۲- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی عدد $4A$ و ولتسنج آرمانی $20V$ را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ مقاومت معادل



مدار چند اهم و توان مصرفی مقاومت R_3 چند وات است؟

- (۱) $150, 14$
- (۲) $96, 9$
- (۳) $48, 14$
- (۴) $150, 9$

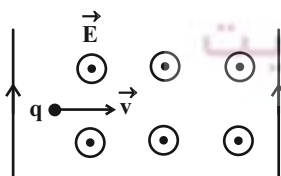
۸۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر قطعاً نادرست است؟

- (الف) تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد و قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند.
- (ب) وجود هسته آهنی در سیملوله‌ها تأثیری در میدان مغناطیسی درون سیملوله حامل جریان ندارد.
- (پ) اتم مواد دیامغناطیسی به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.
- (ت) مواد پارامغناطیسی حتی در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا نمی‌کنند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۳
- (۴) ۲

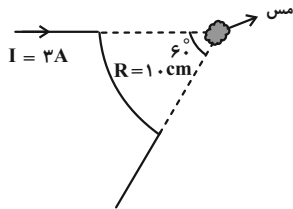
۸۴- مطابق شکل زیر ذره بارداری با بار $10\mu C$ و تندی $1/5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ وارد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم به بزرگی‌های

$\frac{N}{C} \times 10^4 \times 2$ و $4T$ می‌شود. اندازه نیروی خالص وارد بر این ذره باردار چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن صرف نظر شود).



- (۱) $0/2$
- (۲) $0/4$
- (۳) $0/6$
- (۴) $0/8$

۸۵- پیچۀ ناقصی مطابق شکل وجود دارد که از آن جریان ۳ آمپری می‌گذرد. در مرکز پیچه قطعه‌ای مس قرار می‌دهیم. اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است و جهت قرارگیری دوقطبی‌های مغناطیسی در قطعه مسی به کدام سمت است؟



$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

- (۱) \odot ، 3×10^{-6} (۲) \odot ، 3×10^{-2}
 (۳) \otimes ، 3×10^{-2} (۴) \otimes ، 3×10^{-6}

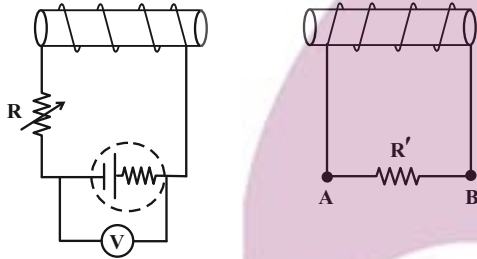
۸۶- با سیمی به قطر D سیملوله‌ای آرمانی و بدون هسته می‌سازیم که جریان I از آن عبور می‌کند. اگر حلقه‌های سیملوله در یک ردیف به هم چسبیده باشند، اندازه میدان مغناطیسی داخل سیملوله کدام است؟

(۱) $\mu_0 \frac{I}{D}$ (۲) $\mu_0 \frac{D}{I}$ (۳) $\mu_0 ID$ (۴) $\mu_0 ID^2$

۸۷- حلقه‌ای رسانا به مساحت 0.1 m^2 عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲T قرار دارد. اگر در مدت ۱ms حلقه در شرایطی قرار گیرد که خطوط میدان با سطح حلقه زاویه ۶۰ درجه بسازد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه طی این مدت چند ولت است؟ ($\sqrt{3} = 1.7$)

- (۱) 0.03 (۲) ۳۰ (۳) 0.1 (۴) ۱۰۰

۸۸- دو سیملوله مطابق شکل زیر در مقابل یکدیگر قرار دارند. دانش آموزی به درجه رؤسوتا دست می‌زند و در نتیجه آن عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، افزایش پیدا می‌کند. دانش آموز مقاومت رؤسوتا را کاهش داده یا افزایش و بر اثر این تغییر، جهت جریان القایی در مقاومت R' کدام است؟

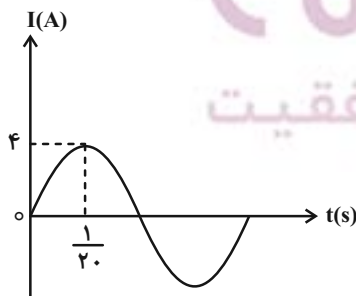


- (۱) مقاومت را کاهش داده، از A به B
 (۲) مقاومت را افزایش داده، از A به B
 (۳) مقاومت را افزایش داده، از B به A
 (۴) مقاومت را کاهش داده، از B به A

۸۹- از دو سیملوله آرمانی مشابه بدون هسته با تعداد دورهای N و ۲N جریان‌های یکسانی می‌گذرد. اگر انرژی ذخیره شده در دو سیملوله به ترتیب U_1 و U_2 باشد، حاصل $\frac{U_2}{U_1}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۸

۹۰- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی عبوری از یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد. توان مصرفی این مقاومت در لحظه



$t = \frac{1}{40}$ s چند وات است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) 0.08 (۴) ۱۸

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۹

۹۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز ...

(۱) هیچ یک از مونومرهای سازنده PET در نفت خام وجود ندارند و ساختار هر کدام دارای دو پیوند O-H است.

(۲) فرمول مولکولی ترکیب حاصل از واکنش اتانول با استیک اسید $C_2H_4O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۳) فراورده حاصل از واکنش ... $CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow[\text{دما و فشار مناسب}]{\text{کاتالیزگر}}$ را می‌توان از چوب نیز تهیه کرد.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در مولکول پارازیلین با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول سیکلوهگزان، متفاوت است.

۹۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) اتم‌های کربن در پارازیلین دارای چهار نوع عدد اکسایش متفاوت هستند.

(ب) در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، از محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده استفاده می‌شود.

(پ) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شوند.

(ت) از واکنش اتانول و آب در حضور کاتالیزگر، اتیلن گلیکول به دست می‌آید.

(۱) ۱

۲ (۲)

(۳) ۳

۴ (۴)

۹۳- از واکنش ۶ میلی لیتر محلول اتانویک اسید ۷۵ درصد جرمی و چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ با مقدار کافی اتانول، $5/94$ گرم از یک

حلال پر کاربرد شیمیایی بدست می‌آید. بازده درصدی واکنش و کاربرد این حلال در کدام گزینه به درستی آمده است؟

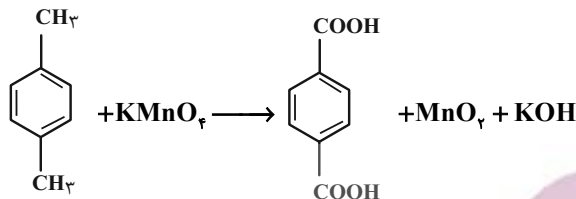
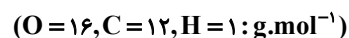
($C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸۰- حلال چسب (۲) ۷۵- ضد عفونی کننده

(۳) ۷۵- حلال چسب (۴) ۸۰- ضد عفونی کننده

محل انجام محاسبات

۹۴- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر از واکنش چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم پرمنگنات با مقدار کافی از پارازایلین ۸ گرم ترفتالیک اسید با خلوص ۸۳٪ تولید می شود و تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده در این واکنش کدام است؟



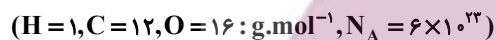
۴ - ۴۰۰ (۲)

۳ - ۲۰۰ (۱)

۴ - ۲۰۰ (۴)

۳ - ۴۰۰ (۳)

۹۵- اگر در فرایند تبدیل مقداری پارازایلین به ترفتالیک اسید ۳۶ مول الکترون مبادله شود و مولکول های ترفتالیک اسید تولید شده در واکنش با اتیلن گلیکول 3×10^{21} زنجیر پلیمری یکسان و مشابه ایجاد کنند، جرم مولی پلیمر حاصل (PET) چند گرم بر مول است؟



۲۳۰۴۰۰ (۲)

۱۱۵۲۰۰ (۱)

۵۷۶۰۰۰ (۴)

۳۴۵۶۰۰ (۳)

۹۶- چه تعداد از عبارات زیر درباره «PET» نادرست است؟

* مونومرهای سازنده آن در نفت خام وجود دارند.

* در تبدیل مواد برای تولید آن از اکسندها و کاهندهها استفاده می گردد.

* این پلیمر در دسته پلی استرها جای دارد.

* در هر واحد تکرار شونده آن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

* در مونومر آروماتیک آن اختلاف عدد اکسایش کربن در بیشترین و کمترین حالت برابر ۴ است.

۴ (۲)

۵ (۱)

۲ (۴)

۳ (۳)

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اگر ۲ مولکول اتیلن گلیکول و ۲ مولکول ترفتالیک اسید واکنش استری شدن را انجام دهند الزاماً ۴ مولکول آب آزاد می‌شود.
 (ب) در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید پتاسیم پرمنگنات نقش کاتالیزگر دارد.
 (پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید، برابر ۳+ است.
 (ت) ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها را می‌توان از تقطیر چوب تهیه کرد.

۱ (۱) ۲ (۲)

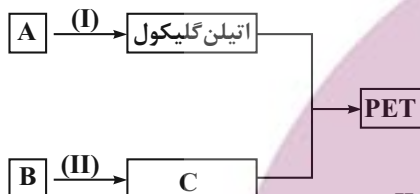
۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- چه تعداد از موارد زیر ویژگی مشترک بین دو مونومر تشکیل دهنده PET است؟

- (الف) نوع عناصر سازنده
 (ب) تعداد هیدروژن
 (ج) تعداد اکسیژن
 (د) آروماتیک بودن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- با توجه به نمودار مقابل، کدام موارد (مورد) از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)



(آ) شرایط انجام واکنش (II) در دمای اتاق و وجود غلظت بالای اکسنده تأمین نمی‌شود.

(ب) درصد جرمی کربن در ماده A، بیشتر از ماده B است.

(پ) جمع جبری اعداد اکسایش همه اتم‌های کربن موجود در فرآورده‌های واکنش (I) و (II) برابر صفر است.

(ت) تفاوت شمار پیوندها در فرآورده‌های آلی واکنش (I) و (II) برابر با ۱۴ است.

۱ (۱) آ، ب ۲ (۲) آ، ت

۳ (۳) فقط ب ۴ (۴) پ، ت

۱۰۰- کدام موارد از مطالب بیان شده درست هستند؟

(آ) از واکنش گاز کلر با گاز اتن، کلرواتان تولید می‌شود که در افشانه‌های بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.

(ب) اتن در واکنش با آب، اتانول تولید می‌کند که نوعی حلال آلی است.

(پ) از واکنش اتانول و اتان، ترکیب اتیل استات تولید می‌شود که حلال چسب است.

(ت) گاز اتن در دما و فشار بالا، به جامد سفیدرنگ پلی‌اتن تبدیل می‌شود.

۱ (۱) آ، ب ۲ (۲) ب، ت

۳ (۳) آ، ب، ت ۴ (۴) پ، ت

آزمون محاسبات شیمی / شیمی ۱: صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳ تا ۱۹، ۴۸، ۶۵، ۶۶، ۷۷ تا ۸۱، ۹۴ تا ۱۰۳ و ۱۱۳ تا ۱۱۵
 شیمی ۲: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵، ۳۹ تا ۴۲، ۵۶ تا ۵۸، ۶۳ تا ۶۸، ۷۰ تا ۷۵، ۸۳ تا ۹۱، ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱
 شیمی ۳: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۸ و ۱۰۱ تا ۱۰۳

۱۰۱- نسبت تعداد ذره‌های با بار نسبی (-۱) در ۰/۲۵ مول گونه N_3^- (عدد اتمی نیتروژن برابر ۷ است). به تعداد اتم‌های اکسیژن در

۴۹ گرم ترکیب H_2SO_4 کدام است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

۲/۱۵ (۴) ۲/۲۵ (۳) ۲/۷۵ (۲) ۲/۵ (۱)

۱۰۲- ۶۰ گرم نمک A را درون ۱۸۰ گرم آب $70^\circ C$ حل کرده و محلول را تا دمای $15^\circ C$ سرد می‌کنیم. اگر درصد جرمی حلال در

محلول سیرشده در دمای جدید برابر ۹۰ درصد باشد، برای انحلال دوباره رسوب ته‌نشین شده، چند گرم آب $15^\circ C$ باید به مخلوط اضافه کرد؟

۹۰۰ (۴) ۸۴۰ (۳) ۷۲۰ (۲) ۳۶۰ (۱)

۱۰۳- با توجه به جدول زیر در دمای $25^\circ C$ مقدار ۴۰ گرم از نمک‌های A، B، C و D را به‌طور جداگانه در ۵۰ گرم آب وارد می‌کنیم و

مخلوط را هم می‌زنیم؛ جرم محلول سیرشده کدام نمک کمتر است؟

A	B	C	D	نمک
۸۰	۱۰۰	۷۰	۱۲۰	انحلال‌پذیری (در ۱۰۰g آب در دمای $25^\circ C$)

C (۴) B (۳) A (۲) D (۱)

۱۰۴- اگر در فشار ۴/۴ اتمسفر در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب $20^\circ C$ ، حداکثر ۰/۰۰۲ مول نیتروژن مونوکسید حل شود، انحلال‌پذیری این گاز و

غلظت ppm آن در این دما و فشار به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر اضافه شدن گاز صرف‌نظر کنید، چگالی محلول: $1 g.mL^{-1}$ و $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۶۰۰ - ۰/۰۶ (۲) ۳۰۰ - ۰/۰۳ (۱)

۳۰۰ - ۰/۰۳ (۳)

۱۰۵- مخلوطی از گازهای بوتان، بوتن و بوتین را که درصد حجمی بوتن در آن ۳۷/۵ درصد است، با ۲۴/۶۴ لیتر گاز هیدروژن در

شرایط استاندارد وارد واکنش می‌کنیم. اگر تعداد مول‌های بوتین $\frac{4}{3}$ برابر تعداد مول‌های بوتن باشد، در مقدار گاز بوتان موجود

در مخلوط اولیه چه تعداد اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$) (در پایان واکنش در مخلوط گاز هیدروژنی باقی نمی‌ماند و تمام مخلوط از ترکیب‌های سیرشده تشکیل شده است).

۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۴} (۱) ۱/۸۰۶ × ۱۰^{۲۴} (۲)

۳/۰۱ × ۱۰^{۲۳} (۳) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۴)

۱۰۶- انرژی حاصل از مصرف ۲۰۰ گرم تخم‌مرغ، هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای ۱/۶۰ کیلوگرم روغن زیتون ($c = 2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$) به اندازه 10°C است. اگر ۲۳ درصد از جرم تخم‌مرغ دارای انرژی بوده و درصد جرمی چربی و پروتئین در تخم‌مرغ یکسان باشد، نسبت جرم کربوهیدرات به مجموع جرم چربی و پروتئین آن کدام است؟ (ارزش سوختی چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب ۳۸، ۱۷ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

- ۰/۱۵ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳ (۴)

۱۰۷- با توجه به داده‌های زیر ΔH واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ برابر چند کیلوژول است؟

- I) $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_1 = +183 \text{ kJ}$ -۵۷۷ (۱)
 II) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_2 = -486 \text{ kJ}$ -۷۱۵ (۲)
 III) $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_3 = +46 \text{ kJ}$ -۷۵۷ (۳)
 -۵۱۷ (۴)

۱۰۸- با توجه به جدول زیر مقدار X و Y به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

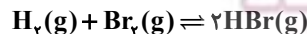
t(s) \ غلظت ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	۰	۲۰	۴۰
A	۳	۱/۵	۰/۷۵
B	۰	۰/۵	X
C	۰	۱	Y

- ۰/۷۵ - ۰/۲۵ (۴) ۰/۷۵ - ۰/۷۵ (۳) ۰/۷۵ - ۱/۵ (۲) ۱/۵ - ۰/۷۵ (۱)

۱۰۹- ۰/۲ گرم کلسیم کربنات را در ظرف سربسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ برقرار شود. در هنگام تعادل، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر ۰/۱۵۶ گرم است. اگر در این لحظه کلسیم اکسید موجود در تعادل را در مقداری آب حل کرده و به حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر برسانیم pH محلول حاصل کدام است؟ ($\log 5 \approx 0.7$) ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (در دمای اتاق)

- ۱۱/۵ (۴) ۱۱/۹ (۳) ۱۲/۷ (۲) ۱۲/۱ (۱)

۱۱۰- ۱۰ گرم H_2 را با a گرم Br_2 در محفظه‌ای به حجم ۵ لیتر مخلوط می‌کنیم تا با هم واکنش بدهند. اگر در لحظه تعادل ۶ گرم H_2 و ۴۰ گرم Br_2 در ظرف موجود باشد، مقدار عددی a و مقدار تقریبی ثابت تعادل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{Br} = 80 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- ۲/۱۳ - ۲۶۰ (۴) ۲۱/۳ - ۳۶۰ (۳) ۲۱/۳ - ۲۶۰ (۲) ۲/۱۳ - ۳۶۰ (۱)

آزمون آمادگی شناختی ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی از دی ماه ، آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار داده است و توصیه‌هایی را در قالب راهکارهای آنلاین ، و پاسخ تشریحی سوالات دانش شناختی در اختیار دانش آموزان قرار داده است. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود .

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می‌توانم موانع پیش‌آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۹. در برنامه‌ریزی وقت کم می‌آورم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۰. نمی‌توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۱. در تصمیم‌گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه‌ها می‌شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. به خاطر برنامه‌ام از یک فعالیت تفریحی صرف‌نظر می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. کتاب‌های کمک‌درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. اگر قبلاً یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می‌کند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. دوست دارم راه حل‌های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهراً غیرمرتبط را به هم ربط دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های بیشتر مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟

۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. مایل نیستم

۲۸۰. تاچه میزان توصیه‌ها و آزمون‌های شناختی در بهبود آمادگی شناختی شما موثر بوده‌اند؟

۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. تاثیری نداشته‌اند