

# آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

| وقت پیشنهادی            | تا شماره | از شماره             | تعداد پرسش | مواد امتحانی |
|-------------------------|----------|----------------------|------------|--------------|
| ۷۰ دقیقه                | ۴۰       | ۱                    | ۴۰         | ریاضیات      |
| مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه |          | تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰ |            |              |



دانش آموز گرامی، با اسکن تصویر روبه‌رو و یا مراجعه به کانال @gozine2 در تلگرام و ایتا می‌توانید پاسخ تشریحی آزمون را دریافت کنید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.  
در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.  
در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱- در الگوی درجه دوم  $2, -1, 2, \dots$  واسطه حسابی بین جملات پنجم و هفتم چقدر با جمله ششم الگو، اختلاف دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- در جدول ارزش گزاره مرکب  $(p \vee q) \Leftrightarrow ((p \Rightarrow q) \wedge \sim p)$  در چند سطر ارزش گزاره نادرست است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  خط  $y = 2x + 10$  را در نقاطی به طول ۲ و ۳- و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع می‌کند. محور تقارن سهمی کدام است؟

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

۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $\alpha x^2 - 7x + 9\beta = 0$  بوده و  $\beta$  عددی مثبت باشد، حاصل  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{6}$  (۲)  $\frac{7}{3}$  (۳)  $\frac{7}{9}$  (۴)  $\frac{7}{12}$

۵- اگر  $B(0, 4)$  و  $C(4, 6)$  دو رأس مثلث  $ABC$  و  $H(1, 5)$  نقطه برخورد ارتفاعات این مثلث باشد، اندازه  $AH$  چقدر است؟

- (۱)  $2\sqrt{6}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $4\sqrt{6}$  (۴)  $4\sqrt{5}$

۶- حاصل ضرب جواب‌های معادله  $\sqrt{2x^2 + 2x + 3} + x^2 + x = 6$  کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۳۳

۷- برای تابع خطی  $f$  رابطه  $f(2x+1) + f(x+2) = 3x + f(3)$  همواره برقرار است. دامنه تابع  $y = \sqrt{f(x) - x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $[-1, 2]$  (۲)  $[-2, 1]$  (۳)  $[0, 1]$  (۴)  $[-1, 0]$

۸- اگر  $f(x) = x + \sqrt[3]{x-6}$  و  $f^{-1}(2a) = 2f^{-1}(a)$  مقدار  $[a]$  کدام است؟  $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.

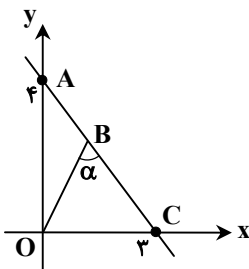
- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۴

۹- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $\log_2(x-1) + \log_2(4-|x|) = 1$  باشند، مجموعه جواب نامعادله  $2^\alpha < (\frac{1}{5})^{\beta-x}$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 5)$  (۲)  $(5, +\infty)$  (۳)  $(6, +\infty)$  (۴)  $(-\infty, 6)$

۱۰- در شکل زیر، اگر  $\tan \alpha$  برابر ۲ باشد، طول پاره خط  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{8}{3}$



محل انجام محاسبات:

۱۱- می دانیم  $\sin(x + \frac{3\pi}{2}) = 2 \sin x$  حاصل  $\tan(2x - \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۷ (۳)  $\frac{1}{7}$  (۴)  $-\frac{1}{7}$

۱۲- اگر  $\alpha$  بزرگترین جواب معادله  $\cos x + \sin 2x = 0$  در بازه  $(0, 2\pi)$  باشد، حاصل  $\sin \alpha + \cos 2\alpha$  کدام است؟

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

۱۳- حاصل حد راست تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{\tan x - \cot x}$  در نقطه  $x = \frac{\pi}{4}$  چقدر است؟

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

۱۴- تابع  $f(x) = \begin{cases} a[x] + b \left[-\frac{4}{x}\right] & x \leq 2 \\ 3x + 2 & x > 2 \end{cases}$  در  $x = 2$  پیوسته است. مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۵ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۵- اگر  $y = b$  و  $y = -b$  مجانبهای افقی تابع  $f(x) = \frac{|ax + 4| - 2x}{b - |x|}$  بوده و  $b$  عددی مثبت باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow b^+} f(x)$  کدام است؟

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

۱۶- اگر  $f(x) = \frac{1}{x} |x^2 + [-x]|$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-2h) - f(1)}{h}$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

۱۷- اگر  $f(x) = 3x + \sqrt{x+2}$  و  $f(x) = f(\frac{4}{x}) = g(x^3)$  مقدار  $g'(8)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{13}{24}$  (۲)  $-\frac{13}{24}$  (۳)  $\frac{13}{48}$  (۴)  $-\frac{13}{48}$

۱۸- تابع  $f(x) = x - 3\sqrt[3]{x+2}$  مفروض است. اگر نقطهٔ مینیمم نسبی تابع  $y = a + f(x+b)$  بر مبدأ مختصات واقع باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- شیب خطی که در نقطهٔ عطف تابع  $f(x) = |x+2|(x-1)^2$  بر نمودار تابع مماس می‌شود، چقدر است؟

- (۱) -۳ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) -۶

۲۰- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ چند عدد چهاررقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت که زوج و بزرگ‌تر از ۳۰۰۰ باشد؟

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۲۶۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۳۴۰

محل انجام محاسبات:

۲۱- مجموعه  $A = \{2, 3, 4, 7, 9, 12, 17\}$  چند زیرمجموعه دارد که از بین کمترین و بیشترین عضو زیرمجموعه یکی زوج و دیگری فرد باشد؟

- (۱) ۶۹ (۲) ۶۴ (۳) ۷۱ (۴) ۷۴

۲۲- واریانس ۴ داده آماری برابر صفر است. اگر اعداد طبیعی زوج و کوچکتر از ۱۰ را به این داده‌ها اضافه کنیم، میانگین داده‌های جدید برابر ۵ می‌شود. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

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

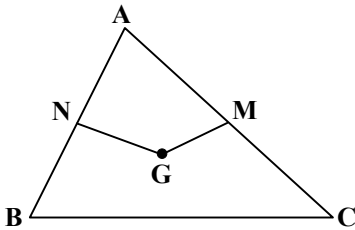
۲۳- یک تاس به‌گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد فرد، دو برابر احتمال وقوع هر عدد زوج است. اگر این تاس را دو بار پرتاب کنیم، چقدر احتمال دارد که هر دو بار تاس عدد کوچکتر از ۳ بیاید؟

- (۱)  $\frac{1}{27}$  (۲)  $\frac{4}{81}$  (۳)  $\frac{1}{81}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۲۴- سعید و رضا هرکدام به ترتیب با احتمال  $\frac{7}{10}$  و  $\frac{6}{10}$  از نمایشگاه کتاب بازدید می‌کنند. اگر رضا از نمایشگاه کتاب بازدید نکند سعید به احتمال  $\frac{75}{100}$  از نمایشگاه کتاب بازدید می‌کند. اگر سعید از نمایشگاه کتاب بازدید نکند، چقدر احتمال دارد که رضا نیز از نمایشگاه کتاب بازدید نکند؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۲۵- در شکل زیر M و N وسط‌های اضلاع مثلث و G محل هم‌رسمی میانه‌ها است. اگر مساحت پنج‌ضلعی مقعر NGMCB برابر ۶۴ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



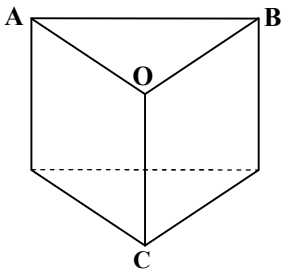
(۱) ۷۲

(۲) ۷۴

(۳) ۸۱

(۴) ۹۶

۲۶- در منشور قائم شکل زیر، طول همه یال‌ها برابر ۶ است. صفحه برشی از سه نقطه A، B و C گذشته و هرم OABC را از منشور جدا می‌کند. شکل باقی‌مانده چیست و حجم آن کدام است؟



(۱) منشور -  $36\sqrt{3}$

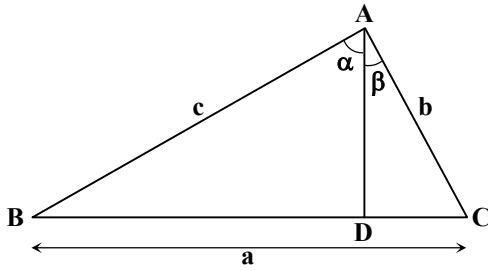
(۲) هرم -  $24\sqrt{3}$

(۳) منشور -  $24\sqrt{3}$

(۴) هرم -  $36\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات:

۲۷- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 2\hat{B}$  و نقطه  $D$  روی ضلع  $BC$  طوری قرار گرفته است که  $BD = \frac{a^2 - b^2}{a}$ . زاویه  $\alpha$  چند برابر زاویه  $\beta$  است؟



۱ (۱)

۳/۲ (۲)

۲ (۳)

۵/۲ (۴)

۲۸- در مثلث  $ABC$ ، کدام گزینه در مورد نسبت  $\frac{a^2 \cos^2 B - b^2 \cos^2 A}{a^2 - b^2}$  همواره درست است؟

(۱) بزرگتر از یک است.

(۲) مساوی با یک است.

(۳) کوچکتر از یک است.

(۴) هر عددی می تواند باشد.

۲۹- از نقطه  $M$  وسط کمان  $AB$  از یک دایره، دو وتر  $MN$  و  $MP$  را رسم می کنیم تا وتر  $AB$  را به ترتیب در نقاط  $F$  و  $E$  قطع کند. چهارضلعی  $EFNP$  همواره چگونه است؟

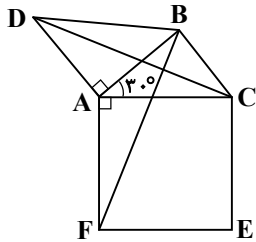
(۱) محیطی است.

(۲) دوزنقه است.

(۳) محاطی است.

(۴) لوزی است.

۳۰- در شکل زیر، بر روی دو ضلع مثلث  $ABC$ ، یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین و یک مربع ساخته ایم. زاویه بین  $DC$  و  $BF$  کدام است؟



۶۰° (۱)

۴۵° (۲)

۹۰° (۳)

۱۲۰° (۴)

۳۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & -4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  و  $A^{14 \cdot 2} = 2^n \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$  باشد،  $n$  کدام است؟

۲۸۰۴ (۴)

۱۴۰۵ (۳)

۲۸۰۲ (۲)

۱۴۰۳ (۱)

۳۲- اگر  $\vec{a} = (1, -1, 1)$  و  $\vec{b} = (2, 2, 1)$  باشد، اندازه بردار  $\vec{b} + 2\vec{a}$  چند برابر اندازه بردار  $\vec{b} - 2\vec{a}$  است؟

۴/۳ (۴)

۲ (۳)

۲/۳ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

۳۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} -1 & |A| & 0 \\ 1 & 3 & 2|A| \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $||A|A|A|$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $(\frac{2}{3})^{13}$  (۲)  $(\frac{2}{3})^{11}$  (۳)  $(\frac{3}{4})^{14}$  (۴)  $(\frac{2}{3})^{13}$

۳۴- در رسم مثلث ABC با معلومات  $BC = 18$ ، ارتفاع  $AH = 15$  و محیط ۴۸، چند مثلث متمایز قابل رسم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۵- دو سهمی قائم به کانون  $F(-1, -1)$  وجود دارد که از نقطه  $M(3, 2)$  می‌گذرند. فاصله رأس‌های این دو سهمی از یکدیگر کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۶- برای اعداد طبیعی  $a$  و  $b$ ، اگر  $a^8$  بر  $b^5$  بخش پذیر باشد، حاصل  $[2a^2b, 4b^4]$  کدام است؟

- (۱)  $2b^3$  (۲)  $4b^4$  (۳)  $4ab^2$  (۴)  $2a^2b^4$

۳۷- به ازای چند مقدار طبیعی و دورقمی  $n$ ، دو عبارت  $5n - 2$  و  $7n + 1$  نسبت به هم اول هستند؟

- (۱) ۸۷ (۲) ۸۳ (۳) ۸۶ (۴) ۸۵

۳۸- در گراف ناتهی  $G$  با مجموعه رئوس  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$  اگر  $N_G(a) = N_G(b) = N_G(c) = N_G(d)$  و  $N_G(e) = N_G(f)$  باشد، تعداد  $\gamma$ -مجموعه‌های این گراف کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۱۰

۳۹- در چند جایگشت از حروف کلمه soosan هیچ دو حرف مشابهی کنار هم نیستند؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۴ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۴۰- در یک شهر ۳۰۰۰ نفری، حداقل چند نفر وجود دارد که حرف اول نام آن‌ها و ماه تولد آن‌ها یکسان است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

| مدیرگروه                  | عنوان درس           | مسئول درس        | طراحان  | دستیار مسئول درس       |
|---------------------------|---------------------|------------------|---|------------------------|
| سید شاکری<br>سید امیرمحمد | حسابان و ریاضی پایه | علی افضل زاده    | حسین شفیع زاده- ایمان اردستانی  | عباس سعیدی- امین کبیری |
|                           | هندسه               | سعید اکبرزاده    | سید محسن میراسلامی- علی نعمت  | هادی کاظم نژاد         |
|                           | ریاضیات گسسته       | سعید اکبرزاده    | علیرضا شریف خطیبی- امیدرضا پورحسینی   | فرهاد فرزانی           |
| محمد کشانی<br>محمد حسین   | فیزیک               | منصور داودوندی   | علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی<br>جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی                                      | ساناز دریکوندی         |
|                           | شیمی                | شهرام شاه‌پرویزی | ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی<br>مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی | -                      |

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

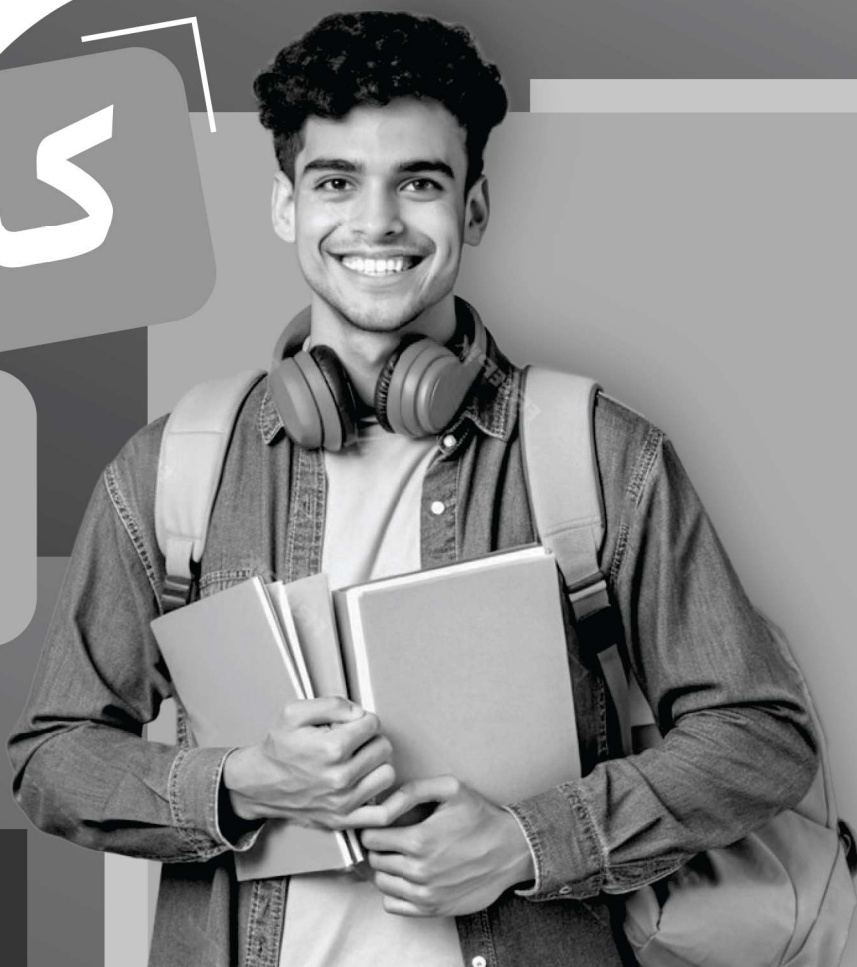
راهی نو آینده‌ای روشن

۱ کارنامه‌ات را ببین ۲ عملکردت را تحلیل کن ۳ از رفع اشکال هوشمند کمک بگیر ۴ حالا برای آزمون بعدی آماده شو



# کارنامه

# فردی



پس از هر آزمون دانش‌آموزان به کارنامه خود دسترسی خواهند داشت. کارنامه آزمون‌های گزینه دو شامل اطلاعات مهمی است که به شما کمک می‌کند به سادگی آزمون خود را تحلیل نمایید. با کارنامه‌های گزینه دو و تحلیل آزمون می‌توانید نقاط ضعف خود را شناسایی و برطرف کنید.



## رفع اشکال هوشمند

با رفع اشکال هوشمند می‌توانید به سؤالات جدیدی دسترسی داشته باشید که مشابه با سؤالات نادرست و بدون پاسخ شما در آزمون است.

## تحلیل آزمون

در تحلیل آزمون به سؤالات درست، نادرست و بدون پاسخ خود همراه با محدوده، موضوع، حیطه یادگیری و پاسخ تشریحی آن دسترسی خواهید داشت.

## کارنامه درس به درس

برای هر درس در کارنامه تحلیلی مجزا وجود دارد که موارد مهمی مانند تراز هر درس، سطح علمی و ... در آن بخش قابل مشاهده است.

## کارت آزمون

در بخش کارت آزمون اطلاعات مهم و اصلی آزمون (تعداد دروس، سؤالات آزمون، رتبه و تراز شما و ...) در اختیار شما قرار می‌گیرد.



# محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

## ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



### آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد



### ارزشیابی تشریحی

- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

### بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند



### آزمونک

- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور

# آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

| وقت پیشنهادی            | تا شماره | از شماره             | تعداد پرسش | مواد امتحانی |
|-------------------------|----------|----------------------|------------|--------------|
| ۴۵ دقیقه                | ۷۵       | ۴۱                   | ۳۵         | فیزیک        |
| ۳۰ دقیقه                | ۱۰۵      | ۷۶                   | ۳۰         | شیمی         |
| مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه |          | تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵ |            |              |



دانش آموز گرامی، با اسکن تصویر روبه‌رو و یا مراجعه به کانال @gozine2 در تلگرام و ایتا می‌توانید پاسخ تشریحی آزمون را دریافت کنید.

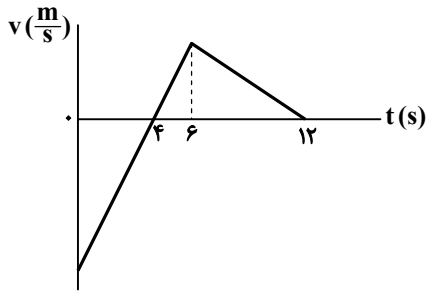
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.  
در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.  
در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

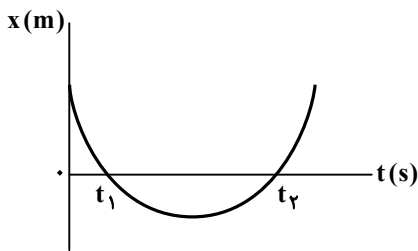
## فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴



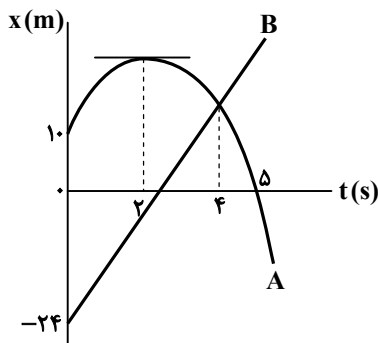
۴۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی در حرکت روی محور  $x$  مطابق شکل است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $12s$  برابر با  $128m$  باشد، بزرگی سرعت متوسط در مدتی که متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۶



۴۲- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت  $x = 4t^2 - 24t + 27$  و نمودار آن مطابق شکل زیر است. بردار مکان متحرک به مدت چند ثانیه در خلاف جهت محور  $x$  است؟

- (۱)  $1/5$   
(۲)  $4/5$   
(۳) ۳  
(۴) ۶



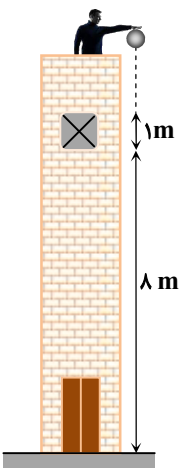
۴۳- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B، مطابق شکل به ترتیب به صورت سهمی و خط راست است. اگر دو متحرک با تندیه‌های برابر از کنار یکدیگر عبور کنند، فاصله دو متحرک در بازه زمانی که هم‌سو با یکدیگر حرکت می‌کنند، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱)  $8m$  افزایش می‌یابد.  
(۲)  $8m$  کاهش می‌یابد.  
(۳)  $26m$  افزایش می‌یابد.  
(۴)  $26m$  کاهش می‌یابد.

۴۴- گلوله‌ای مطابق شکل، از بالای ساختمانی به ارتفاع  $H$  رها می‌شود. این گلوله طول پنجره به ارتفاع  $1m$  را در مدت  $0.2s$  طی می‌کند.  $H$  چند متر است؟

$$\left( g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و مقاومت هوا ناچیز است.} \right)$$

- (۱)  $9/8$   
(۲)  $10/2$   
(۳)  $10/8$   
(۴)  $11/2$

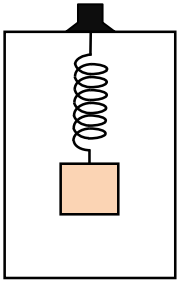


محل انجام محاسبات:

۴۵- خودرویی روی خط راست با سرعت ثابت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله  $50$  متری از خود ترمز می‌کند. حرکت خودرو با شتاب ثابت کند شده و خودرو دقیقاً در جلوی مانع متوقف می‌شود. اگر زمان واکنش راننده  $0.5$  s و جرم راننده  $80 \text{ kg}$  باشد، بزرگی نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۸۰

۴۶- در شکل روبه‌رو، جرم وزنه متصل به فنر  $6 \text{ kg}$  است و در حالی که آسانسور با تندی ثابت  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  بالا می‌رود، طول فنر  $55 \text{ cm}$  است. اگر آسانسور با شتاب ثابت و در مدت  $1/6$  s متوقف شود، فاصله وزنه از کف آسانسور در این مدت  $3 \text{ cm}$  تغییر می‌کند. طول اولیه فنر (بدون اتصال به وزنه) چند سانتی‌متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) ۴۰

(۲) ۴۱

(۳) ۴۳

(۴) ۴۴

۴۷- توپ بیس‌بالی به جرم  $200 \text{ g}$  با سرعت  $\vec{v} = (2 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} - (4 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$  به یک گوی ساکن با جرم  $100 \text{ g}$  برخورد می‌کند و گوی با سرعت

$\vec{v}' = (3 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} - (3 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$  از توپ جدا می‌شود. اگر زمان برخورد توپ و گوی  $0.2$  s باشد، بزرگی نیروی وارد بر توپ چند نیوتون است؟

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

۴۸- شتاب مرکزگرای ماهواره A، چهار برابر شتاب مرکزگرای ماهواره B است. دوره گردش ماهواره A به دور زمین چند برابر دوره گردش ماهواره B به دور زمین است؟

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

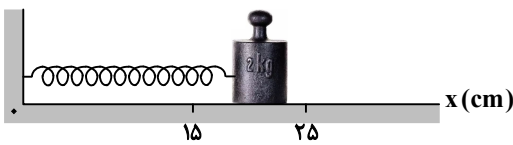
۴۹- بسامد نور سبز در خلأ حدود  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است. مسافتی که نور سبز در مدت  $1 \text{ ns}$  در آب طی می‌کند، چند برابر طول موج نور در خلأ

است؟ (تندی انتشار نور در خلأ و هوا به ترتیب  $3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  و  $2/25 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  است.)

- (۱)  $4 \times 10^5$  (۲)  $4/5 \times 10^5$  (۳)  $1/35 \times 10^6$  (۴)  $8 \times 10^5$

۵۰- در شکل روبه‌رو، وزنه‌ای به جرم  $2 \text{ kg}$  به فنری با ثابت  $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام

می‌دهد و بین دو مکان  $x_1 = 15 \text{ cm}$  و  $x_2 = 25 \text{ cm}$  نوسان می‌کند. در چه مکانی (برحسب سانتی‌متر) شتاب وزنه  $\vec{a} = (-2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\vec{i}$  است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۹

(۳) ۲۱

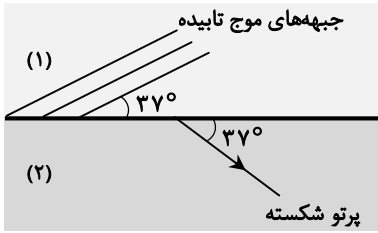
(۴) ۲۴

۵۱- در یک نقطه معین، تراز شدت صوت A،  $13/5$  دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت B است. شدت صوت A چند برابر شدت صوت B است؟  $(\log 5 = 0.7)$

- (۱) ۲ (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $10\sqrt{5}$  (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات:

۵۲- یک موج مکانیکی مطابق شکل از محیط (۱) به محیط (۲) می‌تابد. اگر طول موج آن ۵ cm تغییر کند، طول موج در محیط (۱) چند سانتی‌متر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )



۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

۵۳- سیمی به جرم ۲۰ g و طول ۱ m بین دو نقطه ثابت با نیرویی به بزرگی ۱۸ N کشیده شده است. این سیم را به ارتعاش درمی‌آوریم تا در آن موج ایستاده تشکیل شود. کمترین بسامدی از این سیم که در محدوده شنوایی انسان است، چند هرتز است؟

۴۵ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۳۵ (۱)

۵۴- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین  $11 \times 10^{13}$  Hz است. این رشته کدام است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ و } R = 0.01(nm)^{-1})$$

(۴) پفوند (۵)  $(n' = 5)$ (۳) براکت (۴)  $(n' = 4)$ (۲) پاشن (۳)  $(n' = 3)$ (۱) بالمر (۲)  $(n' = 2)$ 

۵۵- چه تعداد از جمله‌های زیر، در مورد لیزر نادرست است؟

(الف) براساس گسیل القایی ایجاد می‌شود.

(ب) فوتون‌های تشکیل دهنده آن، هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فازند.

(پ) به شرطی ایجاد می‌شود که وارونی جمعیت الکترون‌ها اتفاق افتاده باشد.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- مقدار کربن ۱۴ موجود در یک زغال قدیمی  $6/25$  درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی است که تازه تولید شده است. عمر این زغال چند سال است؟ (نیمه‌عمر کربن ۱۴ برابر با ۵۷۳۰ سال است.)

۹۱۶۸۰ (۴)

۴۵۸۴۰ (۳)

۲۲۹۲۰ (۲)

۱۱۴۶۰ (۱)

۵۷- چرا تاکنون نوع تجاری راکتور گداخت هسته‌ای ساخته نشده است؟

(۱) مواد اولیه برای ایجاد واکنش به مقدار بسیار کمی در طبیعت وجود دارند.

(۲) در واکنش گداخت، انرژی آزاد شده به‌ازای هر نوکلئون کم است.

(۳) برای ایجاد این واکنش باید انرژی بسیار زیادی صرف کرد.

(۴) امکان مهار انرژی حاصل از گداخت هسته‌ای وجود ندارد.

۵۸- یک ظرف استوانه‌ای فلزی که مساحت قاعده آن ۲۰۰ سانتی‌متر مربع و ارتفاع آن ۵۰ سانتی‌متر است، در دمای  $10^\circ C$  محتوی  $9/5$  لیتر مایع است. اگر دمای ظرف و مایع را به‌تدریج بالا ببریم، با چشم‌پوشی از تبخیر مایع، در چه دمایی مایع شروع به بیرون ریختن از ظرف می‌کند؟ ( $\frac{1}{K} = \frac{1}{1 \times 10^{-3}}$  = ضریب انبساط حجمی مایع و  $\frac{1}{K} = \frac{1}{5 \times 10^{-5}}$  = ضریب انبساط طولی فلز)

۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۷۰ (۱)

۵۹- در یک ظرف ۲۰۰ گرم یخ با دمای  $10^\circ C$  - همراه با ۸۰۰ گرم آب با دمای  $50^\circ C$  وارد می‌کنیم و با توان  $0/4$  کیلووات به آن‌ها گرما می‌دهیم. اگر ۸۶۰۰ ژول گرما از ظرف خارج شده باشد، با چشم‌پوشی از ظرفیت گرمایی ظرف، پس از چند ثانیه دمای مخلوط به  $40^\circ C$  می‌رسد؟ ( $L_F = 336 \frac{J}{g}$  و  $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ )

۲۸۰ (۴)

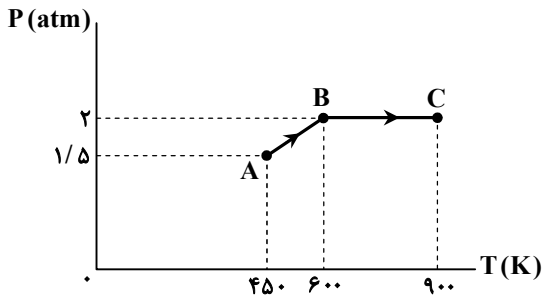
۲۴۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات:

۶۰- ۵ مول گاز آرمانی فرایند ABC شکل مقابل را انجام می‌دهد. گاز در این فرایند چند ژول کار انجام می‌دهد؟  $(R = \frac{25}{3} \frac{J}{mol \cdot K})$



- ۱۰۰۰۰ (۱)
- ۱۲۵۰۰ (۲)
- ۱۵۰۰۰ (۳)
- ۱۷۵۰۰ (۴)

۶۱- یک ماشین گرمایی با بازده ۳۰ درصد و توان خروجی (مفید) ۷۵۰ وات کار می‌کند و در هر دقیقه ۵۰۰ مرتبه چرخه ماشین انجام می‌شود. دستگاه در هر چرخه چند ژول گرما به چشمه دمایی می‌دهد؟

- ۲۴۰ (۴)
- ۲۱۰ (۳)
- ۱۴۰ (۲)
- ۱۲۰ (۱)

۶۲- جریان یک مدار را توسط دو آمپرسنج رقمی A و B اندازه‌گیری می‌کنیم. آمپرسنج A جریان مدار را ۳۵۱۰/۴ mA و آمپرسنج B جریان مدار را ۳/۵۳۰ A نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری آمپرسنجهای A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروآمپر است؟

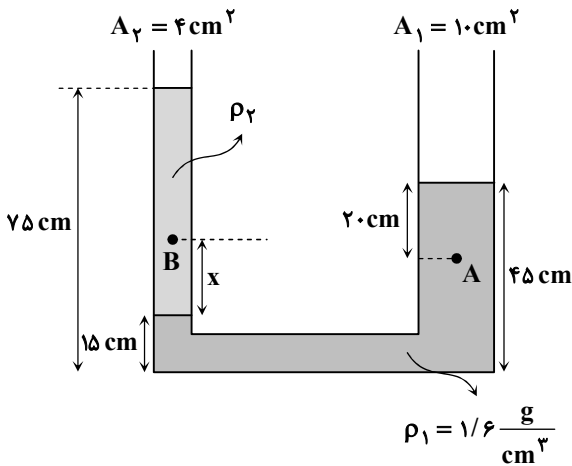
- ۱۰.۳ ، ۱۰.۲ (۱)
- ۱۰.۳ ، ۱۰.۳ (۲)
- ۱۰.۴ ، ۱۰.۲ (۳)
- ۱۰.۴ ، ۱۰.۳ (۴)

۶۳- موتور یک بالابر با توان ثابت ۰/۶ کیلووات، وزنه‌ای به جرم ۵ کیلوگرم را از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا می‌کشد. پس از ۵ ثانیه، که وزنه به ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین می‌رسد و در حال بالا رفتن است، بالابر وزنه را رها می‌کند. در این لحظه تندی وزنه چند متر بر

ثانیه است؟ (فرض کنید نیروی مقاومت هوای وارد بر وزنه ثابت و برابر ۹ نیوتون باشد و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۶ (۴)

۶۴- در شکل مقابل، دو مایع با چگالی متفاوت در حال تعادل هستند و فشار در نقاط A و B برابر است. x چند سانتی‌متر است؟



- ۱۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

۶۵- گلوله‌ای به جرم ۲ kg را در شرایط خلأ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه مشخص t، انرژی جنبشی گلوله  $\frac{1}{4}$  برابر انرژی مکانیکی آن و انرژی پتانسیل گلوله به مقدار ۱۰۰ J کمتر از انرژی مکانیکی آن است. این گلوله تا چه ارتفاعی بر حسب متر بالا می‌رود؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

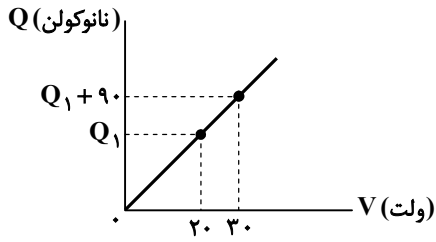
$(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات:

۶۶- نمودار شکل مقابل مربوط به خازن مسطحی است که فاصله دو صفحه آن از یکدیگر  $0.5$  میلی‌متر و ثابت دی‌الکتریک عایق آن  $4$  است.

مساحت هر یک از صفحات خازن چند سانتی‌متر مربع است؟  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$



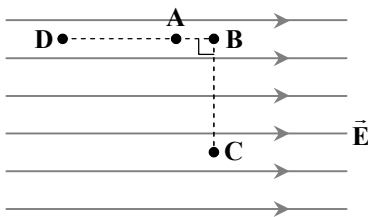
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۵

(۳) ۷۵

(۴) ۱۵۰

۶۷- در شکل مقابل، میدان الکتریکی یکنواخت است و اندازه کار میدان الکتریکی در انتقال  $q = -20 \mu C$  از نقطه A به نقطه C برابر  $5$  میلی‌ژول است. مقدار  $(V_A - V_D)$  چند ولت است؟  $(AB = 10 \text{ cm}$  و  $BC = AD = 30 \text{ cm})$



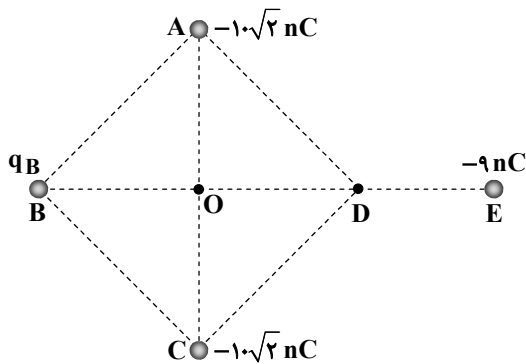
(۱) -۲۵۰

(۲) ۲۵۰

(۳) -۷۵۰

(۴) ۷۵۰

۶۸- چهارضلعی ABCD مربعی به ضلع  $30$  سانتی‌متر و طول DE برابر  $15\sqrt{2}$  سانتی‌متر است. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه D صفر باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع (نقطه O) چند نیوتون بر کولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



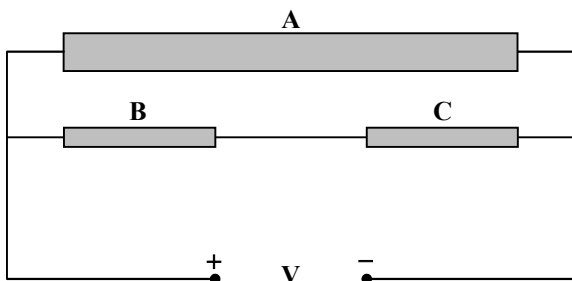
(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۲۵۰

(۳) ۱۸۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۶۹- در شکل داده شده، دو رسانای B و C کاملاً مشابه هستند و توان مصرفی در رسانای C،  $3$  برابر توان مصرفی در رسانای A است. اگر قطر مقطع رسانای A دو برابر قطر مقطع رسانای B و طول آن سه برابر طول رسانای B باشد، مقاومت ویژه A چند برابر مقاومت ویژه C است؟



(۱) ۱۸

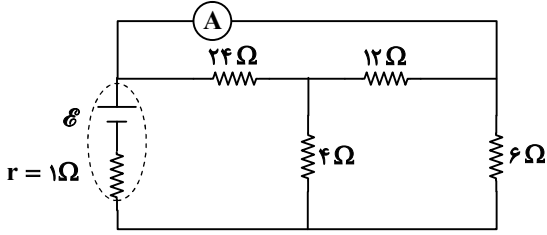
(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۱۶

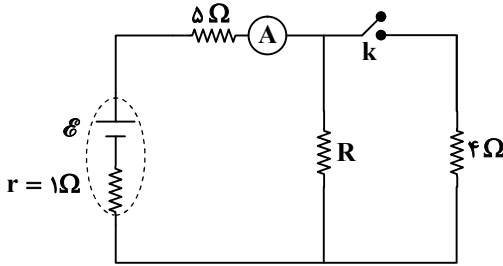
محل انجام محاسبات:

۷۰- اگر آمپرسنج آرمانی در مدار روبه‌رو مقدار  $1/6 A$  را نشان دهد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



- ۶ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۹ (۳)
- ۱۲ (۴)

۷۱- با بستن کلید k در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۲ برابر می‌شود. R چند اهم است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

۷۲- چند مورد از جمله‌های زیر دربارهٔ مواد فرومغناطیس سخت درست است؟

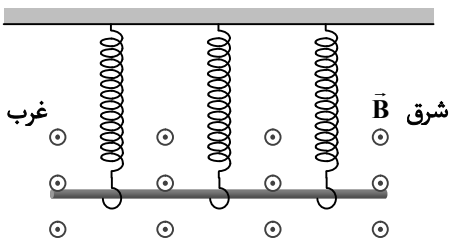
- (الف) اتم‌ها به‌طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند اما این مواد به‌طور طبیعی حوزهٔ مغناطیسی ندارند.
- (ب) در یک میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت آهنربایی پیدا می‌کنند.
- (پ) برای هسته‌های سیم‌پیچ در آهنربای الکتریکی مناسب هستند.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) صفر

۷۳- در محلی که میدان مغناطیسی یکنواخت به‌صورت افقی به‌طرف جنوب برقرار است،

یک میلهٔ فلزی به طول ۸۰ سانتی‌متر و جرم ۳۰۰ گرم توسط فنرهای مشابهی با جرم ناچیز از سقف آویخته شده است. طول عادی فنرها ۵۰ سانتی‌متر بوده و در حالت تعادل میله، طول فنرها ۵۵ سانتی‌متر شده است. اگر از میله، جریان ۵ آمپر عبور کند، طول فنرها وقتی میله به تعادل برسد، ۵۳ سانتی‌متر می‌شود. بزرگی میدان

مغناطیسی چند گاوس و جهت جریان گذرنده از میله کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۳۰۰۰، از غرب به شرق (→)
- (۲) ۴۵۰۰، از غرب به شرق (→)
- (۳) ۳۰۰۰، از شرق به غرب (←)
- (۴) ۴۵۰۰، از شرق به غرب (←)

۷۴- اطلاعات مربوط به دو سیم‌لولهٔ آرمانی بدون هسته مطابق جدول زیر است. اگر از سیم‌لولهٔ (۱) جریان  $1/2$  آمپر عبور کند، از سیم‌لولهٔ (۲)

چند آمپر جریان عبور کند تا انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله‌ها مساوی شود؟

|              | سیم‌لولهٔ (۱) | سیم‌لولهٔ (۲) |
|--------------|---------------|---------------|
| طول سیم‌لوله | ۳۰ cm         | ۱۲۰ cm        |
| طول سیم      | ۱۰۰ cm        | ۴۸۰ cm        |
| قطر سیم‌لوله | ۱ cm          | ۳ cm          |

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱/۵ (۳)
- ۰/۵ (۴)

۷۵- کدام‌یک از یکاهای زیر معادل یکای وبر بر ثانیه  $(\frac{Wb}{s})$  است؟

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

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

## شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- تفاوت مجموع شمار ذرات زیراتمی در  $^{24}\text{Mg}^{2+}$  و  $^{18}\text{O}^{2-}$ ، چند برابر شمار نوترون‌ها در اتم رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵/۱

۷۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم عنصر X دارای دو الکترون با  $l = 0$  و  $n = 4$  باشد، بر این اساس کدام توصیف در ارتباط با عنصر X به یقین درست است؟

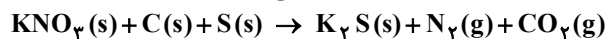
- (۱) به دسته s تعلق دارد و در اتم آن تمام زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، پر شده هستند.
- (۲) اتم آن با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون دست می‌یابد.
- (۳) در اتم آن ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  وجود دارد.
- (۴) عنصری فلزی و نماد شیمیایی آن دو حرفی است.

۷۸- اگر نمونه‌ای به جرم ۲/۲ گرم از ترکیب  $\text{N}_x\text{O}_y$  شامل ۰/۱ مول نیتروژن باشد، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر کدام است؟

( $\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $\text{NO}_2$  (۲)  $\text{N}_2\text{O}$  (۳)  $\text{N}_2\text{O}_5$  (۴)  $\text{NO}$

۷۹- در معادله شیمیایی زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب ترکیب‌های یونی چند برابر مجموع ضرایب مواد مولکولی است؟



(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۸۰- در ساختار لوویس یون  $\text{MO}_3^-$ ، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد و تمام اتم‌ها آرایش الکترونی هشت‌تایی و مشابه گاز نجیب دارند. بر این اساس کدام توصیف در ارتباط با M درست است؟

(۱) اتم عنصر M دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و در ترکیب‌های یونی به صورت  $\text{M}^{3-}$  یافت می‌شود.

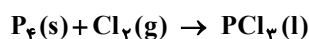
(۲) ساختار لوویس  $\text{MO}_3^-$  با ساختار لوویس یون نیترات یکسان است.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر ۳ است.

(۴) فرمول شیمیایی ترکیب دوتایی حاصل از واکنش فلز پتاسیم (K) و عنصر M به صورت KM است.

۸۱- برای تولید ۵/۵ گرم فسفر تری کلرید طی فرایندی با معادله شیمیایی زیر (موازنه شود) به چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد نیاز است؟

( $\text{P} = 31, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱) ۲/۶۸۸ (۲) ۱/۳۴۴ (۳) ۴/۰۳۴ (۴) ۳/۱۲۵

۸۲- در دمایی معین، با افزودن ۳۵ گرم سدیم نیترات خالص به ۴۰ گرم محلولی از این ماده و هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۲/۸ گرم جامد حل نشده در ظرف ته‌نشین می‌شود. غلظت سدیم نیترات در محلول اولیه چند درصد جرمی بوده است؟ (انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای آزمایش برابر ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۸۳- با توجه به توصیف‌های ذکر شده برای سه ماده A، B و C، به ترتیب این سه ماده کدامند؟

ماده A: در دما و فشار اتاق گاز است و مولکول‌هایش در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ماده B: در دما و فشار اتاق گاز است و مولکول‌های ۳ اتمی دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

ماده C: مولکول دو اتمی دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و در شرایط معین در مقایسه با ماده B، انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد.

- (۱) هیدروژن سولفید - اوزون - اکسیژن
- (۲) اوزون - کربن‌دی‌اکسید - نیتروژن مونوکسید
- (۳) کربن مونوکسید - کربن‌دی‌اکسید - هیدروژن فلوئورید
- (۴) هیدروژن کلرید - گوگرد دی‌اکسید - نیتروژن مونوکسید

۸۴- مجموع  $n + l$  تمام الکترون‌های عنصر A برابر ۳۸ است. چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

■ با گرفتن سه الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

■ نماد شیمیایی آن همانند دو عنصر قبل و بعد از خود، دو حرفی است.

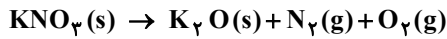
■ با عنصری از دوره پنجم و دارای عدد اتمی ۵۰ هم‌گروه است.

■ در ساختار لوویس مولکول  $\text{ACl}_4$  تمام اتم‌ها به آرایش پایدار هشت‌تایی دست یافته‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۸۵- با توجه به معادله موازنه نشده زیر،  $60/6$  گرم پتاسیم نیترات  $80$  درصد خالص باید چند درصد تجزیه شود تا مجموع جرم گازهای تولیدشده برابر  $12/96$  گرم شود؟ ( $N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$ )



۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

۸۶- نام آیوپاک آلکانی به صورت: a- اتیل، b و c- دی متیل پنتان است. کدام مطلب در مورد آن درست است؟ (a, b و c سه عدد متفاوت هستند).

(۱) مجموع سه عدد a, b و c برابر عدد اتمی اکسنده ترین عنصر در جدول تناوبی است.

(۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۳۱ است.

(۳) برای سوختن کامل هر مول از آن به  $13$  مول گاز اکسیژن نیاز است.

(۴) در ساختار آن هر اتم کربن به دو یا سه اتم هیدروژن متصل است.

۸۷- با توجه به جدول با گرمای آزاد شده از واکنش یک مول اتن با یک مول هیدروژن کلرید، به تقریب چند گرم گرافیت را می توان به الماس تبدیل کرد؟ ( $C = 12 : g \cdot mol^{-1}$  و آنتالپی پیوند  $H-Cl$  برابر  $431 kJ \cdot mol^{-1}$  است).

| پیوند   | C-C | C=C | C-H | C-Cl |
|---|-----|-----|-----|------|
| میانگین آنتالپی پیوند ( $kJ \cdot mol^{-1}$ ) | ۳۴۸ | ۶۱۲ | ۴۱۲ | ۳۲۶  |



۲۷۱/۵ (۴)

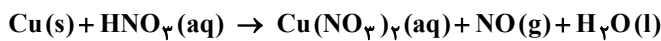
۲۱۷/۵ (۳)



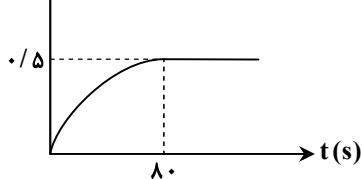
۱۲۷/۵ (۲)

۱۷۲/۵ (۱)

۸۸- تیغهای به جرم  $16$  گرم از فلز مس خالص را در ظرفی سرباز حاوی  $400$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید قرار می دهیم. اگر نمودار تغییرات غلظت مولی یکی از مواد شرکت کننده در واکنش موازنه نشده زیر به صورت روبه رو باشد، سرعت متوسط واکنش بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  کدام است؟ ( $Cu = 64 g \cdot mol^{-1}$ )



۰/۳۷۵ (۱)



۳/۷۵ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۴)

۸۹- در واکنش فرضی تبدیل  $A(g)$  به  $B(g)$  سرعت متوسط مصرف  $A$  دو برابر سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط تولید  $B$ ،  $1/5$  برابر سرعت متوسط مصرف  $A$  است. بر این اساس کدام مطلب همواره درست است؟

(۱) در هر لحظه از واکنش، غلظت  $A(g)$  بیشتر از غلظت  $B(g)$  است.

(۲) اگر واکنش با  $2$  مول  $A$  شروع شود، در پایان واکنش مجموع مولهای گازی درون ظرف برابر  $3$  خواهد بود.

(۳) اگر نمودار تغییرات غلظت مولی ماده  $A$  به صورت خطی باشد، به یقین نمودار تغییرات غلظت مولی ماده  $B$  نیز به صورت خطی خواهد بود.

(۴) با فرض بسته بودن سامانه، واکنش به تعادل می رسد و سرعت تولید و مصرف دو ماده برابر می شود.

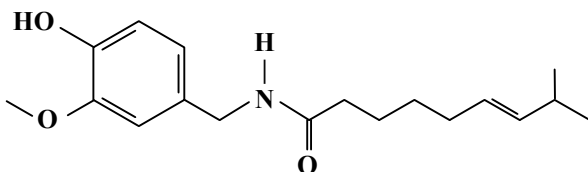
۹۰- کپسایسین ماده شیمیایی موجود در فلفل های تند سبز و قرمز است. با توجه به ساختار این ماده کدام مطلب درست است؟

(۱) در ساختار آن گروه های عاملی آمینی و اتری یافت می شود.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی برابر  $6/75$  است.

(۳) از آبکافت آن در شرایط مناسب، کربوکسیلیک اسیدی با فرمول  $C_{11}H_{18}O_2$  به دست می آید.

(۴) در ساختار آن سه اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.



محل انجام محاسبات:

۹۱- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در ساختار مونومر سازنده پلی وینیل کلرید، سه نوع اتم و سه جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- سلولز نوعی پلیمر طبیعی است که جرم مولی آن با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است.
- از آبکافت اتیل فرمات، ساده‌ترین الکل و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید به دست می‌آید.
- در واحد تکرارشونده کولار گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

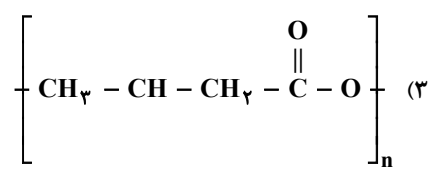
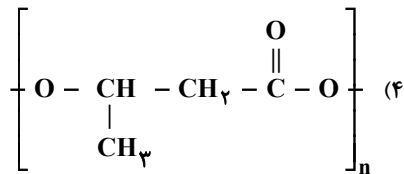
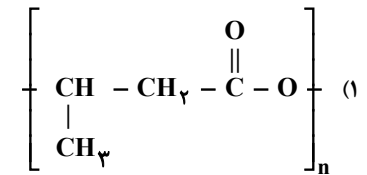
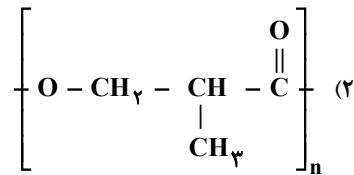
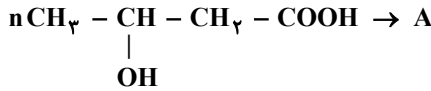
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- در کدام گزینه واحد تکرارشونده پلیمر A به درستی نشان داده شده است؟



۹۳- اگر بخش آمیونی یک پاک‌کننده غیرصابونی دارای ۵۴ جفت الکترون پیوندی و کاتیون سدیم باشد، جرم مولی پاک‌کننده چند گرم بر مول است و با صابون جامد سیر شده هم‌کربن با آن، در چند اتم هیدروژن اختلاف دارد؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲ : g · mol<sup>-1</sup>)

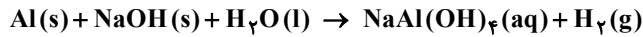
۸, ۳۴۸ (۴)

۶, ۳۴۸ (۳)

۶, ۳۸۴ (۲)

۸, ۳۸۴ (۱)

۹۴- واکنش موازنه نشده زیر در کتاب درسی به‌عنوان یک پاک‌کننده خورنده مطرح شده است. بر این اساس کدام موارد از مطالب زیر دست هستند؟



(الف) اگر مخلوط واکنش دهنده را در لوله مسدود شده با چربی بریزیم، احتمال ایجاد نمک اسید چرب به حالت محلول وجود دارد.

(ب) در این واکنش برخی از اتم‌های هیدروژن نقش کاهنده را دارند.

(پ) سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.

(ت) گاز هیدروژن تولید شده، از طریق واکنش شیمیایی با چربی‌ها باعث رفع گرفتگی لوله می‌شود.

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف»، «پ» و «ت»

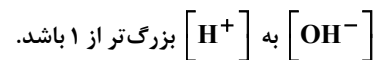
(۴) «الف»، «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

۹۵- کدام مورد درست است؟

(۱) در اسیدهای آلی با افزایش شمار اتم‌های کربن قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.

(۲) از بین ترکیب‌های SO<sub>۳</sub>، N<sub>۲</sub>O<sub>۵</sub>، CaO و CO<sub>۲</sub> سه مورد می‌توانند از طریق انحلال در آب محلولی ایجاد کنند که در آن نسبت



(۳) با افزودن آب به محلول یک اسید ضعیف درجه یونش، افزایش می‌یابد ولی ثابت یونش تغییر نمی‌کند.

(۴) در محلول نیترواسید رابطه  $[\text{HNO}_3] > [\text{OH}^-] > [\text{NO}_3^-] = [\text{H}^+]$  برقرار است.

محل انجام محاسبات:

۹۶- ۷/۰۴ گرم از یک کربوکسیلیک یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم تا محلولی با  $\text{pH} = 4/4$  به دست آید. اگر ثابت یونش این اسید برابر  $4 \times 10^{-8}$  باشد، در هر مولکول این اسید چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

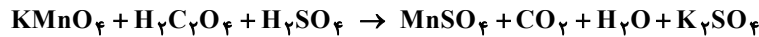
(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۹۷- در سلول گالوانی استاندارد منیزیم-نقره، که با تیغه‌های هم جرم آغاز به فعالیت می‌کند، در صورت مبادله  $10^{21} \times 3/612$  الکترون اختلاف جرم دو تیغه به چند میلی‌گرم می‌رسد و  $\text{emf}$  این سلول به تقریب چند برابر  $\text{emf}$  سلول روی-هیدروژن است؟ ( $\text{Mg} = 24, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

| فلز                  | $\text{Ag}^+ / \text{Ag}$ | $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$ | $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$ |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| $E^\circ (\text{V})$ | ۰/۸                       | -۲/۳۷                        | -۰/۷۶                        |

(۱) ۵۴۶، ۴/۱ (۲) ۷۲۰، ۴/۱ (۳) ۵۷۶، ۲/۳ (۴) ۷۲۰، ۲/۳

۹۸- اگر در واکنش موازنه نشده زیر  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  یک اسید دو عاملی باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها پس از موازنه برابر ۱۲ است.

(۲) سولفوریک اسید نقش اکسنده را دارد.

(۳) به‌ازای مبادله هر مول الکترون یک مول  $\text{CO}_2(\text{g})$  تولید می‌شود.

(۴) تغییر عدد اکسایش هر اتم منگنز در این فرایند مشابه تغییر عدد اکسایش آن در فرایند اکسایش پارازیلن و تبدیل آن به ترفتالیک اسید است.

۹۹- در کدام گزینه شمار الکترون‌های مبادله شده در هر دو مورد برابر است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35/5, \text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) تولید ۲/۴ گرم منیزیم در برقکافت  $\text{MgCl}_2(\text{l})$  و مصرف ۲/۲۴ لیتر گاز در کاتد سلول سوختی در شرایط STP

(۲) تولید ۴/۴ گرم کربن‌دی‌اکسید در فرایند هال و آبکاری ۰/۴ مول نقره بر فاشق آهنی

(۳) خوردگی ۶/۵ گرم فلز آند در آهن گالوانیزه و تولید ۳۵/۵ گرم گاز در برقکافت  $\text{NaCl}(\text{l})$

(۴) تولید ۴ گرم گاز هیدروژن از برقکافت آب و مصرف ۲ مول سیلیسیم در سلول نور الکتروشیمیایی جهت تولید گاز هیدروژن

۱۰۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آمونیاک، برخلاف مولکول‌های اکسیژن دی‌فلوئورید و کلروفرم اتم مرکزی به رنگ قرمز است.

(۲) سیلیس، یخ و الماس همگی ساختار سه‌بعدی دارند و هر سه ماده نوعی جامد کووالانسی به‌شمار می‌آیند.

(۳) از بین ترکیب‌های  $\text{SiC}$ ،  $\text{CO}$ ،  $\text{HF}$ ،  $\text{NaBr}$ ،  $\text{SiO}_2$  و  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ، تنها برای دو ترکیب می‌توان فرمول مولکولی را بیان کرد.

(۴) علت سهولت میعان بیشتر دی‌متیل اتر نسبت به پروپان، عدم تقارن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی است.

۱۰۱- اگر A، B، C، D، E و F به ترتیب افزایش عدد اتمی از راست به چپ، عناصری از دوره سوم باشند که امکان تشکیل یون پایدار تک اتمی را داشته باشند، کدام مطلب درست است؟

(۱) ترکیب حاصل از C و نافلزترین عنصر جدول تناوبی، در مقایسه با اکسید عنصر B آنتالپی فروپاشی کمتری دارد.

(۲) بیشترین چگالی بار در بین یون‌های این عناصر متعلق به D است.

(۳) بیشترین شعاع یونی در بین یون‌های این عناصر متعلق به F است.

(۴) اگر آنتالپی فروپاشی لیتیم فلئورید برابر  $1050 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  باشد، آنتالپی فروپاشی فلئورید دو عنصر B و C بیشتر از  $1050 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  خواهد بود.

محل انجام محاسبات:

