

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

از ساعت ۸ تا ۵:۰۹ صبح



## آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---------------|------------|----------|----------|
| ۱    | عادی          | ۱۰         | ۱        | ۲۰       |
|      | پیشروی سریع   | ۱۰         |          |          |
| ۲    | ریاضی پایه    | ۱۰         | ۲۱       | ۳۰       |
| ۳    | عادی          | ۱۰         | ۳۱       | ۵۰       |
|      | پیشروی سریع   | ۱۰         |          |          |
| ۴    | زوج کتاب      | ۱۰         | ۵۱       | ۶۰       |
|      |               | هندسه ۲    | ۱۰       | ۶۱       |
| ۵    | عادی          | ۱۰         | ۷۱       | ۹۰       |
|      | پیشروی سریع   | ۱۰         |          |          |
|      | ریاضیات گسسته | ۱۰         |          |          |

## نیمسال دوم، آغازی مهم‌تر!

نیمسال اول به پایان رسید و حالا نیمسال دوم آغاز شده است. البته نیمسال دوم آغازی مهم‌تر است؛ چرا؟

\* کارنامه دارید. کارنامه‌ی نیمسال اول را دریافت کرده‌اید و می‌توانید برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای خود داشته باشید.

\* آگاه‌تر شده‌اید. در آغاز سال نسبت به هر درس شناخت کافی نداشتید، اما الان نسبت به نقاط قوت و ضعف خود آگاه‌تر شده‌اید.



# آزمون « ۶ بهمن ۱۴۰۲ » اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

زنگنه سؤال

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات عادی و سریع: ۱۱۰ دقیقه

از ساعت ۸ تا ۹:۵۰ صبح

تعداد کل سوالات: ۹۰ سؤال

( ۵۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری )

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس       |             |
|------------|------------|---------------|-------------|
| ۱-۲۰       | ۱۰         | حسابان ۲      | عادی        |
|            | ۱۰         |               | پیشروی سریع |
| ۲۱-۳۰      | ۱۰         | ریاضی پایه    |             |
| ۳۱-۵۰      | ۱۰         | هندسه ۳       | عادی        |
|            | ۱۰         |               | پیشروی سریع |
| ۵۱-۶۰      | ۱۰         | هندسه ۲       | زوج کتاب    |
| ۶۱-۷۰      | ۱۰         | هندسه ۱       |             |
| ۷۱-۹۰      | ۱۰         | ریاضیات گسسته | عادی        |
|            | ۱۰         |               | پیشروی سریع |

### پدیدآورندگان

| نام درس               | نام طراحان  |
|-----------------------|---|
| حسابان ۲ و ریاضی پایه | مسعود برملا-شاهین پروازی-عادل حسینی-افشین خاصه-خان-عباس خسروگردی-طاهر دادستانی-یاسین سپهر-حبیب شفیع جمشید عباسی-حمید علیزاده-کامیار علییون-کیا مقدس نیاک-جهانبخش نیکنام |
| هندسه                 | امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی محمد صحت کار-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندی                      |
| ریاضیات گسسته         | امیرحسین ابومحبوب-فرزاد جوادی-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد صحت کار-احمد رضا فلاح مهرداد ملوندی  |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | حسابان ۲ و ریاضی پایه             | هندسه                        | ریاضیات گسسته                |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| گزینشگر                    | عادل حسینی                        | کیوان دارابی<br>محمد صحت کار | کیوان دارابی<br>محمد صحت کار |
| گروه ویراستاری             | مهدی ملازمضانی<br>سعید خان بابایی | مهرداد ملوندی                | مهرداد ملوندی                |
| ویراستاری<br>رتبه های برتر | سهیل تقی زاده                     | مهبد خالتي                   | مهبد خالتي                   |
| مسئول درس                  | عادل حسینی                        | امیرحسین ابومحبوب            | امیرحسین ابومحبوب            |
| مسئند سازی                 | سمیه اسکندری                      | سرژ یقیازاریان تبریزی        | سرژ یقیازاریان تبریزی        |

### گروه فنی و تولید

|                |   |
|----------------|---|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی   |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده   |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>ویراستاران: علیرضا زارعی-امیر قلی پور-امیرمحمد موحدی |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده   |
| ناظر چاپ       | سوران نجیمی   |

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

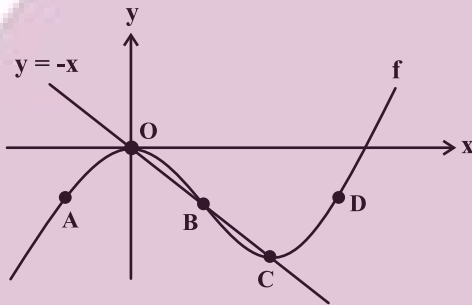
۱- اگر  $f(x) = \left[\frac{3}{4}x - 1\right]^3$  باشد،  $f'(-3)$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴      (۲) -۵      (۳) -۳      (۴) مشتق ندارد.

۲- مشتق تابع  $f(x) = |(x-1)^{\frac{4}{3}}|$  در  $x=1$  کدام است؟

- (۱) صفر      (۲) ۱      (۳) -۱      (۴) ندارد.

۳- نمودار تابع  $f$  و خط  $y = -x$  در شکل زیر رسم شده است. تابع  $g(x) = \sqrt{x + \frac{x}{f'(x)}}$  در چند نقطه از نقاط مشخص شده روی نمودار تابع  $f$  تعریف می‌شود؟ آزمون وی ای پی

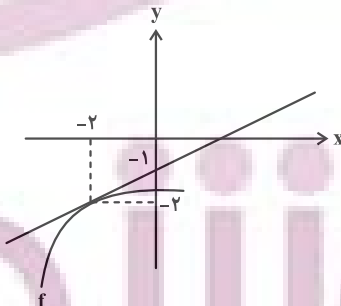


- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۴- اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = 3x$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x^2 - 9}$  کدام است؟

- (۱) ۹      (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{1}{6}$       (۴)  $\frac{3}{2}$

۵- در شکل زیر، نمودار تابع  $f$  و خط مماس بر آن در  $x = -2$  رسم شده است. مشتق تابع  $g(x) = (x+2)f(x)$  در  $x = -2$  کدام است؟



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

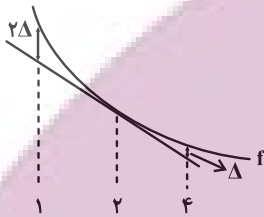
محل انجام محاسبات

٦- خط  $y = 3x - 1$  در  $x = -\frac{1}{3}$  بر نمودار تابع  $f(x) = ax^2 - 3ax + b$  مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در

$x = \frac{7}{2}$  کدام است؟

- (١)  $\frac{7}{2}$       (٢) ٢      (٣) ٨      (٤) ١٣

٧- در شکل زیر، نمودار تابع  $f$  و خط مماس بر آن در  $x = 2$  رسم شده است. اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+2h) - 5}{h} = -6$  و  $f(4) = 0$  باشد، مقدار



$f(1)$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (١) ٩  
(٢) ١٠  
(٣) ١١  
(٤) ١٢

٨- توابع  $f(x) = x \log_4 x^2$  و  $g(x) = \log_4 x$  مفروض اند. کدام خط در  $x = \frac{1}{4}$  بر نمودار تابع  $f - g$  مماس است؟

- (١)  $8x + y - 2 = 0$       (٢)  $4x + 2y - 1 = 0$   
(٣)  $8x - y - 2 = 0$       (٤)  $4x + y - 1 = 0$

٩- اگر  $f(\frac{\pi}{4}) = 1$  و  $f'(\frac{\pi}{4}) = 1$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(\frac{\pi}{4} + h) - f^2(\frac{\pi}{4})}{h}$  کدام است؟

- (١) ٣      (٢) ٦      (٣) ٢      (٤) ١

١٠- خطی که از دو نقطه  $(0, -1)$  و  $(\frac{1}{3}, 0)$  می‌گذرد، بر نمودار تابع  $f$  در نقطه  $x = 1$  عمود است. حاصل حد عبارت

وقتی  $x \rightarrow 1$  کدام است؟  $\frac{f^2(x) + f(x) - 6}{f(x)(2 - 2x)}$

- (١)  $-\frac{5}{12}$       (٢)  $\frac{15}{4}$       (٣)  $\frac{5}{12}$       (٤)  $-\frac{15}{4}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۸۹

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (بیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۱- کدام تابع در  $x=0$  نقطه گوشه‌ای دارد؟

(۲)  $y = x\sqrt[3]{x}$

(۱)  $y = \sqrt[3]{x}$

(۴)  $y = x|x|$

(۳)  $y = |x|$

۱۲- تابع  $f(x) = |x + \frac{1}{4}| - |x|$  در بازه  $(-1, 1)$  چند نقطه مشتق ناپذیر دارد؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۱۳- اگر  $f(x) = \sqrt{4x - x^2}$  باشد، دامنه تابع  $f'$  کدام است؟

(۲)  $[0, 2]$

(۱)  $[0, 4]$

(۴)  $(0, 4)$

(۳)  $[0, 2]$

۱۴- اگر  $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x < 1 \\ x^2 - 2x + 2 & ; x \geq 1 \end{cases}$  باشد، تعداد نقاط مشتق ناپذیر تابع  $f \circ f$  با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

(۲)  $y = x|x^2 - 4x|$

(۱)  $y = x^2 - 4|x|$

(۴)  $y = |x^2 - 4x|$

(۳)  $y = |x^2 - 4|x||$

۱۵- خط مجانب قائم نمودار تابع  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x^2 - ax - 1}}{x - a + 1}$  از خطوط مماس قائم بر نمودار آن، فاصله برابری دارد. مقدار  $f(a)$  کدام است؟

(۲) ۱

(۱)  $\sqrt[3]{2}$

(۴) -۱

(۳)  $-\sqrt[3]{2}$

محل انجام محاسبات

١٦- تعداد نقاط مشتق ناپذیر دو تابع  $f(x) = \sqrt[3]{\frac{1}{4}x^3 + ax^2 + (3a-4)x}$  و  $g(x) = |x+1| + a - 5$  یکسان است. چند عدد طبیعی به

جای  $a$  می توان قرار داد؟

(١) صفر ١ (٢)

(٣) ٢ ٣ (٤)

١٧- تابع  $f(x) = (x^2 + (m+2n)x)[x^2 + nx]$  در  $x=2$  مشتق مخالف صفر دارد. اگر  $f'_+(0) = 10$  باشد، حاصل  $m-n$  کدام است؟

$n \in \mathbb{Z}$  و  $[ ]$  نماد جزء صحیح است.

(١) ٢ ٢ (٢)

(٣) -٢ ٤ (٤)

١٨- خط  $3x - 2y = 5 + a$  در  $x=3$  بر نمودار تابع  $f$  عمود است. اگر داشته باشیم:  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3-2h)}{h} = a + 6$ ، مقدار  $f(3)$

کدام است؟

(١) ٣ -٣ (٢)

(٣) ٦ -٦ (٤)

١٩- تابع  $y = x^3$  در  $x = x_0$  نمودار وارون خود را قطع می کند. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = x^2 + \sqrt{x} - 1$  در

$x = x_0$  کدام است؟

(١)  $\frac{3}{2}$  - $\frac{3}{2}$  (٢)

(٣) ٣ - $\frac{2}{3}$  (٤)

٢٠- مشتق راست تابع  $f(x) = \sqrt{3x^2 - x\sqrt{1 - \cos 4x}}$  در مبدأ مختصات کدام است؟

(١)  $\sqrt{2} - 1$   $\sqrt{2} + 1$  (٢)

(٣)  $-(\sqrt{2} + 1)$   $-(\sqrt{2} - 1)$  (٤)

ریاضی پایه: ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۱ تا ۲۷ و ۴۷ تا ۶۷ / حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۶ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- جمله دهم دنباله هندسی  $1, \dots, a_n$  چند برابر جمله دوازدهم دنباله حسابی  $1, \dots, b_n$  است؟

(۲) ۱۶

(۱)  $\frac{256}{13}$

(۴) -۳۲

(۳)  $\frac{512}{13}$

۲۲- با توجه به الگوی زیر، مجموع بزرگ‌ترین اعداد سطر و ستون در شکل سی‌ام کدام است؟ آزمون وی ای پی

|   |    |   |
|---|----|---|
| ۹ | ۵  | ۳ |
|   | ۷  |   |
|   | ۱۱ |   |

(۱)

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| ۱۳ | ۹ | ۵  | ۳ |
|    |   | ۷  |   |
|    |   | ۱۱ |   |
|    |   | ۱۵ |   |

(۲)

|    |    |   |    |   |
|----|----|---|----|---|
| ۱۷ | ۱۳ | ۹ | ۵  | ۳ |
|    |    |   | ۷  |   |
|    |    |   | ۱۱ |   |
|    |    |   | ۱۵ |   |
|    |    |   | ۱۹ |   |

(۳)

...

(۱) ۲۵۶

(۲) ۲۴۴

(۳) ۲۴۸

(۴) ۲۵۲

۲۳- جملات دوم، ششم و نهم دنباله  $t_n = an^2 + bn + c$  به ترتیب برابر با ۴، ۱۳ و ۲۵ است. حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

(۲)  $\frac{7}{4}$

(۱)  $\frac{5}{2}$

(۴) ۳

(۳)  $\frac{7}{2}$

۲۴- جمله‌های اول، دوم و چهارم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. در دنباله هندسی مجموع بیست

جمله اول چند برابر مجموع ده جمله اول است؟

(۲) ۵۱۳

(۱) ۱۰۲۵

(۴) ۵۱۱

(۳) ۱۰۲۳

۲۵- در دنباله حسابی  $\dots, -5, -1, 3$  مجموع بیست جمله نخست با شماره جملات مضرب ۳ کدام است؟

(۲) -۸۶۰

(۱) -۲۳۸۰

(۴) -۶۴۰

(۳) -۱۵۶۰



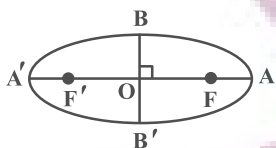


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا پایان بیضی): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در بیضی زیر اگر  $FA' = ۳۲$  و  $BB' = ۱۶$ ، اندازه  $AF$  کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۴

۳۲- نقطه  $(۲, ۱)$  مرکز یک بیضی افقی است و نقاط  $(۲, ۴)$  و  $(-۳, ۱)$  روی این بیضی قرار دارند. کدام نقطه یکی از کانون‌های این بیضی است؟

(۴)  $(۶, ۱)$

(۳)  $(-۵, ۱)$

(۲)  $(۴, ۱)$

(۱)  $(-۱, ۱)$

۳۳-  $BB'$  قطر کوچک یک بیضی و  $F$  و  $F'$  کانون‌های آن هستند. اگر  $\angle FBF' = ۶۰^\circ$ ، آن‌گاه خروج از مرکز بیضی چقدر است؟

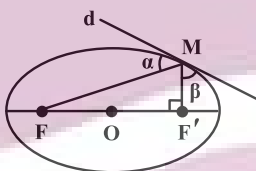
(۴)  $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$

(۳)  $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

(۲)  $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

(۱)  $\frac{۱}{۲}$

۳۴- در بیضی زیر  $MF = ۲MF'$  و خط  $d$  در نقطه  $M$  بر بیضی مماس است.  $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$  برابر کدام است؟



(۱)  $۴۰^\circ$

(۲)  $۴۵^\circ$

(۳)  $۵۰^\circ$

(۴)  $۶۰^\circ$

۳۵- از نقطه  $M$  روی بیضی با کانون‌های  $F$  و  $F'$  پاره خط  $FF' = ۸$  با زاویه قائمه رؤیت می‌شود. اگر قطر کوچک بیضی برابر ۶ باشد، مساحت مثلث  $MFF'$  کدام است؟

(۴) ۶

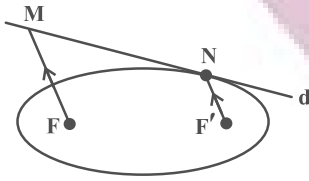
(۳)  $\frac{۹}{۴}$

(۲) ۱۲

(۱) ۹

محل انجام محاسبات

۳۶- خط  $d$  در نقطه  $N$  بر بیضی مماس است و  $F$  و  $F'$  کانون‌های بیضی هستند. اگر  $F'N \parallel FM$ ،  $FM + F'N = 10$  و  $FF' = 6$  باشد، آن‌گاه طول قطر کوچک بیضی چقدر است؟



(۱) ۶

(۲)  $2\sqrt{10}$

(۳) ۸

(۴)  $6\sqrt{2}$

۳۷- در یک بیضی به مرکز تقارن  $O$ ، اندازه قطر بزرگ برابر  $4\sqrt{3}$  و خروج از مرکز برابر  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  است. دایره‌ای به مرکز  $O$  که در

رأس‌های کانونی بیضی بر بیضی مماس است، رسم می‌کنیم. خطی که از کانون بیضی عمود بر محور کانونی رسم می‌شود این دایره را در دو نقطه  $P$  و  $Q$  قطع می‌کند، اندازه پاره خط  $PQ$  چقدر است؟

(۲)  $2\sqrt{3}$

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۴) ۳

(۳) ۴

۳۸- مرکز تقارن یک بیضی بر مبدأ مختصات قرار دارد. اگر نقطه  $F(5, 0)$  یکی از کانون‌های این بیضی باشد و شعاع نوری از نقطه  $F$

بگذرد و به بدنه بیضی در نقطه  $M(3, 2)$  بتابد، معادله پرتو بازتاب کدام است؟

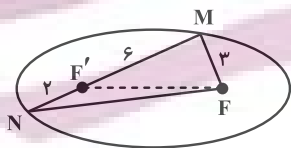
(۲)  $4x - y = 10$

(۱)  $x + 4y = 11$

(۴)  $x - 4y = -5$

(۳)  $4x + y = 14$

۳۹- در بیضی شکل زیر  $F$  و  $F'$  کانون‌ها هستند و  $MN$  از کانون  $F'$  می‌گذرد. با توجه به اندازه‌های داده شده، خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۰- فرض کنید خط  $y = 2$  بیضی به مرکز مبدأ مختصات، رأس  $(0, 4)$  و کانون  $(0, 3)$  را در نقطه  $M$  قطع کند. فاصله  $M$  از

دورترین کانون بیضی کدام است؟

(۴)  $6/5$

(۳) ۶

(۲)  $5/5$

(۱) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی (تا سر تبدیل معادله یک سهمی به صورت متعارف): صفحه‌های ۴۷ تا ۵۴

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۴۱- اگر  $A(6\sqrt{5}, 2)$  و  $A'(0, 2)$  دو سر قطر بزرگ بیضی با قطر کوچک به طول ۴ باشند و دایره هم‌مرکز با بیضی و شعاع  $\sqrt{41}$ ،

بیضی را در نقطه  $P$  قطع کند، مجموع مربعات فواصل  $P$  از دو کانون بیضی کدام است؟

۸۲ (۲)

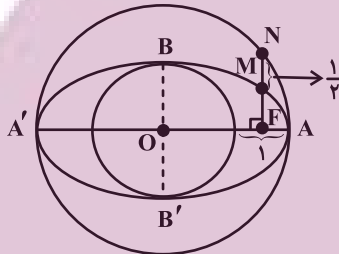
۹۰ (۱)

۶۴ (۴)

۱۶۴ (۳)

۴۲- در شکل زیر،  $O$  مرکز تقارن بیضی است و دو دایره به قطرهای  $AA'$  و  $BB'$  رسم شده‌اند. از نقطه  $F$ ، کانون بیضی، خطی عمود

بر  $AA'$  رسم شده تا بیضی و دایره بزرگ‌تر را در  $M$  و  $N$  قطع کند. خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۱)

$\frac{1}{2}$  (۲)

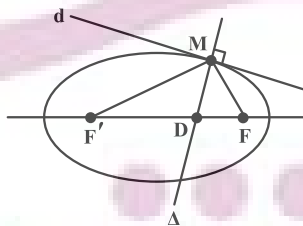
$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۳)

$\frac{3}{4}$  (۴)

۴۳- در شکل زیر خط  $d$  در نقطه  $M$  بر بیضی مماس است. خط  $\Delta$  در نقطه  $M$  بر خط  $d$  عمود شده و محور کانونی بیضی را در

نقطه  $D$  قطع می‌کند. اگر اندازه  $MF$ ، سه برابر اندازه  $DF$  و اندازه قطر کوچک بیضی برابر ۸ باشد، آنگاه اندازه قطر بزرگ

این بیضی چقدر است؟



$6\sqrt{2}$  (۱)

$2\sqrt{3}$  (۲)

$6\sqrt{3}$  (۳)

$3\sqrt{2}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۴۴- نقاط  $(1, 2)$  و  $(1, -1)$  به ترتیب رأس و کانون یک سهمی هستند. معادله این سهمی کدام است؟

(۲)  $(y-1)^2 = -6(x-2)$

(۱)  $(y-1)^2 = 6(x-2)$

(۴)  $(y-1)^2 = -12(x-2)$

(۳)  $(y-1)^2 = 12(x-2)$

۴۵- نقطه  $(1, -1)$  رأس یک سهمی و خط  $y = -\frac{3}{4}$  خط هادی آن است. این سهمی محور  $y$  ها را با چه عرضی قطع می کند؟

(۴)  $-\frac{1}{8}$

(۳)  $-\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۱)  $-\frac{3}{4}$

۴۶-  $M$  نقطه‌ای روی سهمی  $8x = (y+2)^2$  است که از رأس سهمی و خط هادی به یک فاصله است. عرض نقطه  $M$  کدام می تواند

باشد؟ آزمون وی ای پی

(۴)  $-2-2\sqrt{2}$

(۳)  $-2+\sqrt{2}$

(۲)  $-2-\sqrt{2}$

(۱)  $2-2\sqrt{2}$

۴۷- در یک سهمی معادله محور تقارن و خط هادی به ترتیب  $x=2$  و  $y=0$  است. اگر سهمی از نقطه  $(2, 4)$  بگذرد معادله سهمی

کدام است؟

(۲)  $(x-2)^2 = 4(y-1)$

(۱)  $(x-2)^2 = -4(y-1)$

(۴)  $(x+2)^2 = -4(y+1)$

(۳)  $(x+2)^2 = 4(y+1)$

۴۸- یک سهمی از نقطه  $A(-1, 2)$  می گذرد و کانونش نقطه‌ای در ناحیه اول دستگاه مختصات و روی خط  $y = x-1$  است. اگر خط

$y = 6$  خط هادی این سهمی باشد آن گاه فاصله کانون تا خط هادی کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۴۹- یک سهمی قائم رو به پایین، محور  $x$  ها را در نقاطی به طول های  $-1$  و  $7$  قطع می کند و رأس آن روی خط  $y = 2x-1$  قرار دارد.

فاصله کانونی این سهمی چقدر است؟

(۴) ۱

(۳)  $1/2$

(۲)  $0/6$

(۱)  $0/8$

۵۰- مراکز دایره‌هایی که هم بر خط  $x=3$  و هم بر دایره  $4 = (x+1)^2 + (y-2)^2$  مماس هستند، روی یک سهمی قرار دارند. فاصله

کانون این سهمی از خط هادی چقدر است؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

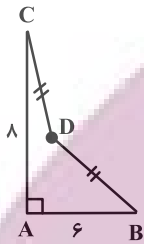
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۵۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در شکل زیر،  $\angle CDB = 120^\circ$  بوده و  $D$  از دو رأس  $B$  و  $C$  به یک فاصله است. نقطه  $D'$  طوری انتخاب شده که چهارضلعی  $ABD'C$  محدب  $ABD'C$  حداکثر مساحت ممکن را دارد. به طوری که محیط چهارضلعی  $ABD'C$  با محیط چهارضلعی نامحدب  $ABDC$  برابر است. این حداکثر مساحت کدام است؟



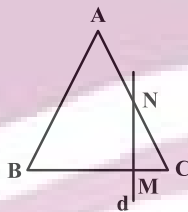
(۱)  $32 + \frac{25\sqrt{3}}{9}$

(۲)  $24 + \frac{25\sqrt{3}}{4}$

(۳)  $32 + \frac{25\sqrt{3}}{12}$

(۴)  $24 + \frac{25\sqrt{3}}{3}$

۵۲- مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  به ضلع ۲ مفروض است. از نقطه  $M$  که ضلع  $BC$  را به نسبت  $\frac{1}{3}$  تقسیم کرده، خط  $d$  را بر  $BC$  عمود می‌کنیم. اگر بازتاب رأس  $C$  نسبت به خط  $d$ ، نقطه  $C'$  باشد مساحت مثلث  $NCC'$  کدام است؟



(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۴)  $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

۵۳- نقاط  $A(-1, 4)$ ،  $B(4, 2)$ ،  $C(n+2, 0)$  و  $D(n, 0)$  مفروضند. در حالتی که محیط چهارضلعی حداقل مقدار ممکن است، مساحت آن چقدر است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

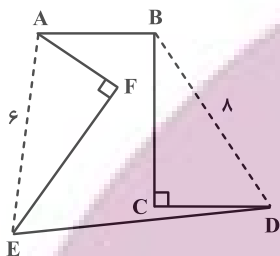
محل انجام محاسبات

۵۴- اگر  $F$  یک تبدیل هندسی و  $F(A)$  تبدیل یافته نقطه  $A$  باشد، رابطه  $F(F(A)) = A$  برای کدام تبدیل، لزوماً برقرار نیست؟

- (۱) بازتاب  
 (۲) دوران  $180^\circ$   
 (۳) تجانس با نسبت  $k = -1$   
 (۴) انتقال

۵۵- در دو مثلث قائم الزاویه  $AEF$  و  $BCD$  از شش ضلعی زیر، نسبت طول اضلاع قائمه  $\frac{1}{4}$  است. اگر بدون تغییر محیط شش ضلعی،

مساحت آن را تا حد امکان افزایش دهیم، مساحت آن ۳ برابر می شود. مساحت شش ضلعی اولیه چقدر است؟



- (۱) ۱۶  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۲۴  
 (۴) ۳۰

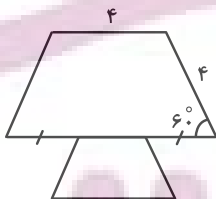
۵۶- در مربع  $ABCD$  به طول ضلع ۴،  $O$  مرکز مربع بوده و نقطه  $M$  روی ضلع  $BC$  قرار دارد. کمترین مقدار برای مجموع فواصل

$M$  از دو نقطه  $A$  و  $O$  کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{3}$   
 (۲)  $2\sqrt{10}$   
 (۳) ۶  
 (۴)  $\frac{16}{3}$

۵۷- مطابق شکل دو دوزنقه متساوی الساقین، مجانس یکدیگر با نسبت ۳ می باشند. اگر  $O$  مرکز تجانس باشد فاصله  $O$  تا قاعده

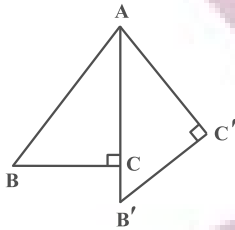
کوچک دوزنقه کوچک تر کدام است؟



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

۵۸- مثلث قائم الزاویه  $ABC$  را به مرکز  $A$  و به زاویه  $30^\circ$  دوران می دهیم. مطابق شکل تصویر وتر روی ضلع قائم منطبق می شود.

اگر طول پاره خط  $B'C$  برابر  $\sqrt{3}+1$  باشد، طول وتر  $AB$  برابر کدام است؟



(۱)  $6\sqrt{3}+10$

(۲)  $6\sqrt{3}+8$

(۳)  $8\sqrt{3}+6$

(۴)  $8\sqrt{3}+4$

۵۹- مربع  $ABCD$  با طول قطر  $4\sqrt{2}$  را با بردار انتقال  $\overline{AB}$  انتقال داده ایم. فاصله رأس  $D$  تا تبدیل یافته رأس  $B$  کدام است؟

(۲)  $4\sqrt{3}$

(۱) ۸

(۴) ۱۶

(۳)  $4\sqrt{5}$

۶۰- مربع  $ABCD$  را ابتدا با تجانس به مرکز  $C$  و نسبت  $\frac{1}{3}$  به مربع  $A'B'C'D'$  و سپس با همان مرکز و نسبت  $\frac{1}{4}$  به مربع

$A''B''C''D''$  تصویر می کنیم. مساحت ناحیه بین دو مربع  $ABCD$  و  $A''B''C''D''$  چه کسری از مساحت  $ABCD$  است؟

(۲)  $\frac{35}{36}$

(۱)  $\frac{5}{6}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{4}{9}$

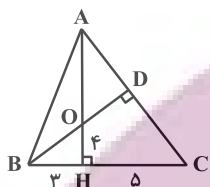
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) و هندسه ۱ (۶۱ تا ۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۶۱- در مثلث  $ABC$  دو ارتفاع  $AH$  و  $BD$  همدیگر را در  $O$  قطع می‌کنند. طول پاره خط  $DC$  کدام است؟



(۱)  $\frac{4}{8}$

(۲)  $\frac{6}{4}$

(۳)  $\frac{3}{6}$

(۴)  $\frac{7}{2}$

۶۲- اگر وسط ضلع‌های چهارضلعی  $ABCD$  با  $AB = 9$ ،  $BC = 7$  و  $CD = 2$  را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، یک مستطیل به دست می‌آید؛ طول ضلع  $AD$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

دست می‌آید؛ طول ضلع  $AD$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۲) ۵

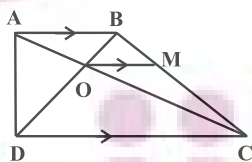
(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

۶۳- در شکل زیر از محل برخورد قطرهای دوزنقه، خطی موازی با قاعده‌های آن رسم کرده‌ایم. اگر  $S_{COD} = 4S_{AOB}$ ، آن‌گاه مساحت مثلث  $MOC$  چه کسری از مساحت مثلث  $COD$  است؟

مثلث  $MOC$  چه کسری از مساحت مثلث  $COD$  است؟



(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

محل انجام محاسبات



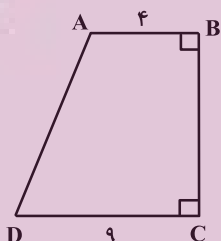


۶۸- از نقطه M وسط ضلع AB از مثلث قائم‌الزاویه ABC، عمود MH را بر وتر BC رسم می‌کنیم. اگر  $CH = \sqrt{3}$  و  $BH = \sqrt{2}$  باشد، اندازه ضلع AC کدام است؟

(۱) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$

۶۹- در دوزنقه قائم‌الزاویه زیر، نقطه تقاطع نیمسازهای زوایای داخلی A و D روی ساق BC قرار دارد. محیط این دوزنقه چقدر است؟



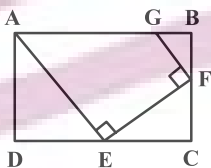
(۱) ۳۸

(۲) ۳۶

(۳) ۲۶

(۴) ۲۸

۷۰- در شکل زیر چهارضلعی ABCD یک مستطیل است. اگر  $DE = ۱۲$ ،  $GF = ۸\sqrt{5}$  و  $BF = ۲FC$ ، آن‌گاه اندازه AG کدام است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی (تا پایان کار در کلاس صفحه ۴۷): صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- برای گراف  $G$  از مرتبه ۵ چند تا از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) گراف  $G$  قطعاً یک مجموعه احاطه‌گر ۵ عضوی دارد.

(ب) هر مجموعه که شامل یک مجموعه احاطه‌گر باشد، خود مجموعه‌ای احاطه‌گر است.

(پ) اگر درجه یک رأس این گراف برابر ۴ باشد هر مجموعه شامل این رأس، احاطه‌گر است.

(ت) این گراف ممکن است مجموعه احاطه‌گر نداشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲- فرض کنید  $a, b, c, d, e, f$  شهرهای یک استان هستند و فاصله‌های مستقیم این شهرها از یکدیگر، مطابق جدول زیر

باشد. می‌خواهیم تعدادی ایستگاه رادیویی در برخی از شهرهای این استان راه‌اندازی کنیم به طوری که همه شهرهای استان

تحت پوشش رادیویی قرار بگیرند. اگر هر ایستگاه رادیویی تا ۲۰ کیلومتر اطراف خود را پوشش دهد برای این کار به حداقل

چند ایستگاه رادیویی نیاز داریم؟

|   | a  | b  | c  | d  | e  | f  |
|---|----|----|----|----|----|----|
| a |    | ۲۰ | ۴۰ | ۲۰ | ۱۵ | ۳۵ |
| b | ۲۰ |    | ۳۰ | ۳۵ | ۴۰ | ۱۲ |
| c | ۴۰ | ۳۰ |    | ۲۰ | ۵۵ | ۱۵ |
| d | ۲۰ | ۳۵ | ۲۰ |    | ۴۵ | ۳۰ |
| e | ۱۵ | ۴۰ | ۵۵ | ۴۵ |    | ۳۰ |
| f | ۳۵ | ۱۲ | ۱۵ | ۳۰ | ۳۰ |    |

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

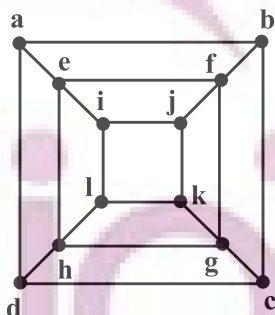
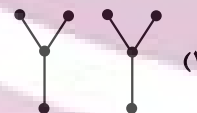
۴ (۴)

۷۳- در کدام گراف زیر، رابطه  $\gamma = \frac{P}{\Delta + 1}$  برقرار نیست؟



(۳)  $\overline{K_p}$

(۲)  $K_p$



۷۴- عدد احاطه‌گری گراف زیر چقدر است؟

۱ (۱)

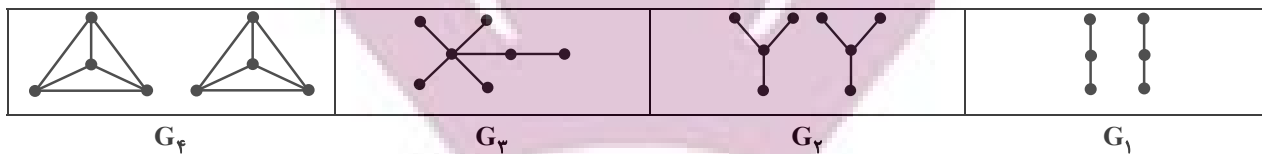
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۵- چند گراف از گراف‌های زیر، مجموعه احاطه‌گر مینیمم یکتا با اندازه ۲ دارد؟

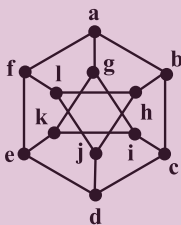


- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۶- یک گراف مرتبه ۵ است که تنها دو مجموعه احاطه‌گر مینیمم تک عضوی دارد. اگر این گراف کمترین تعداد یال ممکن را داشته باشد، آن‌گاه  $\gamma(\bar{G})$  چقدر است؟

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

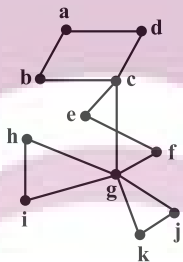
۷۷- از یکی از مجموعه‌های احاطه‌گر گراف زیر، یک رأس حذف کرده‌ایم تا مجموعه A حاصل شود. مجموعه A کدام نمی‌تواند باشد؟



- ۱ (۱)  $\{b, c, l\}$   
 ۲ (۲)  $\{c, f, j\}$   
 ۳ (۳)  $\{e, g, i\}$   
 ۴ (۴)  $\{h, i, l\}$

۷۸- چه تعداد از مجموعه‌های زیر برای گراف زیر، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال نیست؟

- الف)  $\{b, c, g\}$       ب)  $\{g, e, a\}$       پ)  $\{a, f, d, g\}$       ت)  $\{k, i, c, f, d\}$



- ۱ (۱)  
 ۲ (۲)  
 ۳ (۳)  
 ۴ (۴)

۷۹- چند گراف ساده با مجموعه رأس‌های  $\{a, b, c, d\}$  وجود دارد که مجموعه  $D = \{a\}$  یک مجموعه احاطه‌گر آن باشد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۸ (۸)

۸۰- گراف  $C_3$  چند زیرگراف متمایز دارد به طوری که هر زیرگراف فقط دارای دو  $\gamma$ -مجموعه متمایز باشد؟

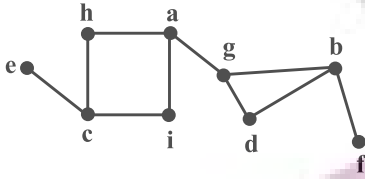
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۵ (۵)      ۶ (۶)      ۸ (۸)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (بیشتر سریع) نیز، پاسخ دهند.

۸۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر برای گراف زیر یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیر مینیمم است؟



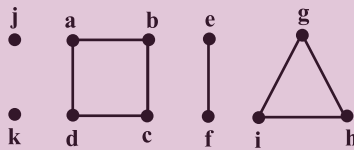
(۱) {a, b, c}

(۲) {a, b, d}

(۳) {a, d, e, f}

(۴) {a, b, c, d}

۸۲- گراف زیر چند  $\gamma$ -مجموعه متمایز دارد؟



(۱) ۳۰

(۲) ۲۴

(۳) ۱۲

(۴) ۳۶

۸۳- در یک گراف  $k$ -منتظم از مرتبه ۱۷، اگر  $3 \leq k \leq 8$  و در این گراف رابطه  $\gamma(G) = \left\lceil \frac{n}{\Delta+1} \right\rceil$  برقرار باشد، مجموع مقادیر ممکن

برای عدد احاطه‌گری این گراف‌ها کدام است؟ (n مرتبه گراف است.)

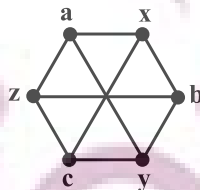
(۲) ۱۱

(۱) ۹

(۴) ۱۴

(۳) ۱۳

۸۴- گراف زیر چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیر مینیمم دارد؟



(۱) ۱

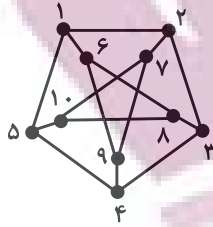
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام مجموعه برای گراف زیر یک مجموعه احاطه گر غیرمینیمال است؟



(۱) {۱, ۲, ۳, ۴, ۵}

(۲) {۱, ۸, ۹}

(۳) {۱, ۳, ۷, ۸}

(۴) {۱, ۳, ۱۰, ۹}

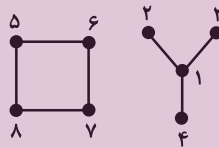
۸۶- گراف زیر چند مجموعه احاطه گر دارد؟

(۱) ۹۰

(۲) ۹۹

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۱۰



۸۷- حداقل اندازه یک گراف از مرتبه ۸ با عدد احاطه گری ۲ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

۸۸- گراف شکل زیر چند مجموعه احاطه گر شامل رأس b دارد؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۹

(۳) ۲۲

(۴) ۲۱

۸۹- اختلاف عدد احاطه گری دو گراف  $\bar{C}_m$  و  $\bar{C}_n$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۳

(۴) ۲

۹۰- حاصل ضرب درجات رأس‌های گراف G از مرتبه ۶، برابر ۹۶ است. اگر این گراف دوری به طول بزرگ‌تر از ۳ نداشته باشد، دارای

چند مجموعه احاطه گر مینیمال است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۵

# دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح



## آزمون ۶ بهمن ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | عادی         | ۱۰         | ۹۱       | ۱۱۰      |
|      | پیشروی سریع  | ۱۰         |          |          |
| ۲    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۱۱۱      | ۱۲۰      |
|      | فیزیک ۱      | ۱۰         | ۱۲۱      | ۱۳۰      |
| ۳    | عادی         | ۱۰         | ۱۳۱      | ۱۵۰      |
|      | پیشروی سریع  | ۱۰         |          |          |
| ۴    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۱۵۱      | ۱۶۰      |
|      | شیمی ۱       | ۱۰         | ۱۶۱      | ۱۷۰      |

**نیمسال دوم، آغازی مهم‌تر!**

نیمسال اول به پایان رسید و حالا نیمسال دوم آغاز شده است. البته نیمسال دوم آغازی مهم‌تر است؛ چرا؟

\* انگیزه‌تان بیشتر است. همانند نیمه‌ی دوم فوتبال، در نیمسال دوم هم انگیزه برای موفقیت بیشتر است.

\* دوره‌ی طلابی نوروز را دارید. در تعطیلات نوروز می‌توانید تسلط خود را بر درس‌های نیمسال اول کامل کنید.

# آزمون « ۶ بهمن ۱۴۰۲ » اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات عادی و سریع: ۷۰ دقیقه

از ساعت ۹:۵۰ تا ۱۱ صبح

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس |             |
|------------|------------|---------|-------------|
| ۹۱-۱۱۰     | ۱۰         | فیزیک ۳ | عادی        |
|            | ۱۰         |         | پیشروی سریع |
| ۱۱۱-۱۲۰    | ۱۰         | فیزیک ۲ | زوج کتاب    |
| ۱۲۱-۱۳۰    | ۱۰         | فیزیک ۱ |             |
| ۱۳۱-۱۵۰    | ۱۰         | شیمی ۳  | عادی        |
|            | ۱۰         |         | پیشروی سریع |
| ۱۵۱-۱۶۰    | ۱۰         | شیمی ۲  | زوج کتاب    |
| ۱۶۱-۱۷۰    | ۱۰         | شیمی ۱  |             |

### پدیدآورندگان

| نام طراحان   | نام درس | اختصاصی |
|--|---------|---------|
| کامران ابراهیمی-مهران اسماعیلی-عباس اصغری-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-دانیال راستی-محمدجواد سورچی<br>مهدی شریفی-پوریا علاقه‌مند-غلامرضا مجبی-آراس محمدی-سیده‌ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکونیان<br>محمد نهاوندی‌مقدم | فیزیک   |         |
| هدی بهاری‌پور-احسان پنجه‌شاهی-محمدرضا پورجاوید-امیرحاجت‌میان-پیمان خواجوی‌مجد-روزبه رضوانی-محمد عظیمیان‌زواره<br>پارسا عیوض‌پور-میثم کوثری‌لشگری-علیرضا کیانی‌دوست-هادی مهدی‌زاده  | شیمی    |         |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                        | فیزیک                               | شیمی                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| گزینشگر                        | حسام نادری                          | امیر حاتمیان                               |
| گروه ویراستاری                 | دانیال راستی<br>زهره آقامحمدی       | محمدحسن محمدزاده مقدم<br>امیرحسین مسلمی    |
| بازبینی نهایی<br>رتبه های برتر | معین یوسفی‌نیا<br>حسین بصیر ترکمپور | علی رضایی<br>احسان پنجه‌شاهی<br>مهدی سهامی |
| مسئول درس                      | حسام نادری                          | پارسا عیوض‌پور                             |
| مستند سازی                     | علیرضا همایون‌خواه                  | امیرحسین مرتضوی                            |

### گروه فنی و تولید

|                |   |
|----------------|---|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                       |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی‌زاده                                       |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری                               |
|                | ویراستاران: بیویا عربی-امیرحسین توحیدی-محسن دستجردی |
| حروف‌نگار      | 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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج (تا پایان موج طولی و مشخصه‌های آن): صفحه‌های ۶۹ تا ۷۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

الف) امواج لرزه‌ای S از نوع طولی هستند.

ب) هنگام انتشار موج عرضی در یک طناب، ذرات آن با بسامدهای مختلف نوسان می‌کنند.

پ) هنگام انتشار موج طولی در یک فنر، فاصله بین دو تراکم متوالی، برابر طول موج است.

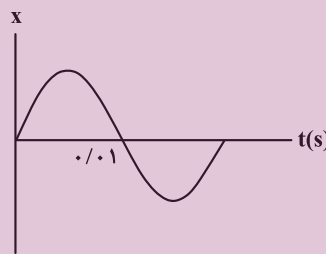
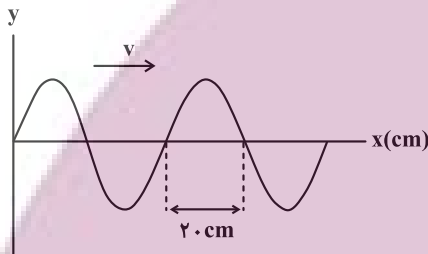
ت) امواج ایجاد شده روی سطح آب و امواج رادیویی هر دو از نوع عرضی هستند.

(۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۹۲- چشمه موجی در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر فاصله قله تا دره مجاور موج متناظر آن برابر ۱۵cm باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟

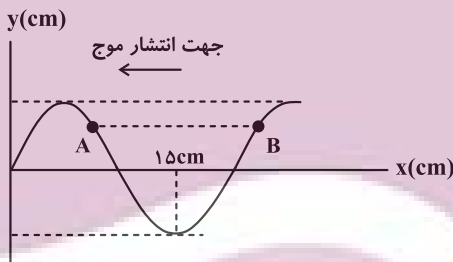
(۱) ۰/۹ (۲) ۴/۵ (۳) ۰/۴۵ (۴) ۹

۹۳- نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج عرضی و نمودار مکان- زمان یک نقطه از محیط انتشار موج به صورت زیر است. موج در هر دو ثانیه چند متر پیشروی می‌کند؟



(۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۴۰  
(۴)  $2 \times 10^3$

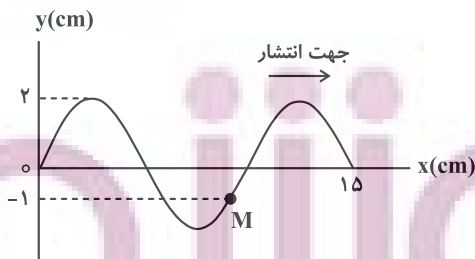
۹۴- شکل زیر نقش یک موج عرضی ایجاد شده در طنابی با چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  و قطر مقطع ۲cm که تحت نیروی کشیده شده ۷۵N کشیده شده را نشان می‌دهد. بسامد این موج چند هرتز است و درست بعد از این لحظه که در شکل نشان داده شده است، کدام یک از نقاط مشخص شده حرکت کندشونده خواهد داشت؟ ( $\pi = 3$ )



(۱) ۲۵۰ ، A  
(۲) ۲۵۰ ، B  
(۳) ۱۲۵ ، A  
(۴) ۱۲۵ ، B

۹۵- مطابق شکل یک موج عرضی در یک ریسمانی با مساحت سطح مقطع  $2mm^2$  و چگالی  $8 \frac{g}{cm^3}$  که با نیروی ۱۰N کشیده شده،

در حال انتشار است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_1 + \frac{1}{100}$  ثانیه، تندی متوسط ذره M روی ریسمان، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰  
(۲)  $2 \times 10^3$   
(۳)  $4 \times 10^3$   
(۴) ۲

محل انجام محاسبات

۹۶- یک موج الکترومغناطیسی در حال انتشار در جهت محور z است. در لحظه  $t = \frac{T}{4}$  در نقطه‌ای از فضا جهت میدان الکتریکی در جهت منفی محور y و مقدار آن  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  برابر مقدار بیشینه و اندازه آن در حال کاهش می‌باشد. در لحظه  $t' = \frac{3T}{4}$ ، میدان مغناطیسی آن نقطه در جهت ..... و مقدار آن ..... برابر بیشینه میدان مغناطیسی و در حال ..... است.

- (۱)  $-x$ ،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، کاهش  
 (۲)  $-x$ ،  $\frac{1}{2}$ ، کاهش  
 (۳)  $x$ ،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، افزایش  
 (۴)  $x$ ،  $\frac{1}{2}$ ، افزایش

۹۷- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- (الف) طول موج، فاصله بین دو نقطه از موج الکترومغناطیسی است که در آن دو، میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی همگام است.  
 (ب) میدان مغناطیسی متغیر، میدان الکتریکی تولید می‌کند.  
 (پ) بار الکتریکی در فضای اطراف خود، میدان الکتریکی و مغناطیسی ایجاد می‌کند.  
 (ت) امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- دو زمین لرزه با فاصله زمانی، در دو محل مختلف رخ داده‌اند. جدول زیر گزارش یک مرکز لرزه‌نگاری است. فاصله زمانی بین رخ دادن دو زمین لرزه چند ثانیه است؟ (تندی انتشار امواج P و S به ترتیب  $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  و  $4.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  است.)

| رخداد        | زمان (s) |
|--------------|----------|
| دریافت موج P | ۰        |
| دریافت موج S | ۷۰       |
| دریافت موج P | ۲۱۰      |
| دریافت موج S | ۴۵۵      |

- (۱) ۱۵  
 (۲) ۹۰  
 (۳) ۱۰۵  
 (۴) ۲۱۰

۹۹- در انتشار موج طولی در یک فنر بلند کشیده، در یک لحظه از زمان، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟

- (الف) فاصله بین دو جمع‌شدگی یا دو بازشدگی متوالی، برابر طول موج است.  
 (ب) در محل‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی فنر رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است.  
 (پ) در محل‌هایی که بیشترین بازشدگی فنر رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل بیشینه است.  
 (ت) بیشینه جابه‌جایی از مکان تعادل برابر دامنه است.

(ث) در وسط فاصله بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه مجاور هم، اندازه جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۰- در یک موج سینوسی فاصله بین یک دره و یک قله برابر با  $90 \text{ cm}$  است. فاصله بین دو قله متوالی از این موج چه تعداد از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

- $1/8 \text{ m}$ ،  $0/9 \text{ m}$ ،  $0/6 \text{ m}$ ،  $0/36 \text{ m}$ ،  $0/3 \text{ m}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۸

🔔 دانش آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سوالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۰۱- چند مورد از موارد زیر، در مورد موج صوتی نادرست است؟

(الف) صوت یک موج طولی است و در نتیجه در خلأ هم منتشر می‌شود.

(ب) تندی انتشار صوت به جنس و دمای محیط وابسته است و عموماً در مایعات بیشتر از گازهاست.

(پ) وقتی موج صوتی از یک بلندگو به سمت شنونده حرکت می‌کند، مولکول‌های هوا با موج حرکت می‌کنند تا به گوش شنونده برسند.

(ت) فاصله بین یک تراکم و انبساط در هنگام انتشار صوت برابر طول موج است.

(ث) چشمه‌های صوت، اجسام مرتعش هستند.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۲- اگر به میله نازکی ضربه بزیم، شخصی که گوش خود را نزدیک انتهای میله نگه داشته دو صوت با اختلاف زمانی  $\frac{1}{2}$  s می‌شنود. اگر

تندی صوت در هوا برابر  $320 \frac{m}{s}$  و طول میله ۷۲ متر باشد، تندی انتشار صوت در میله چند برابر تندی انتشار صوت در هوا است؟

(۱) ۳ (۲) ۹

(۳) ۸ (۴) ۶

۱۰۳- توان یک چشمه صوت ۱۲۰ W است. در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از این چشمه صوت، تراز شدت صوت، برابر با ۶۴

دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ،  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ ،  $\pi = 3$  و از جذب انرژی توسط محیط انتشار صوت صرف‌نظر شود).

(۱)  $2 \times 10^3$  (۲)  $4 \times 10^3$

(۳)  $4 \times 10^5$  (۴)  $2 \times 10^5$

۱۰۴- اگر شدت صوتی را ۱۰۰ برابر کنیم، تراز شدت صوت ۸ برابر می‌شود. تراز شدت صوت در حالت دوم چند دسی‌بل است؟

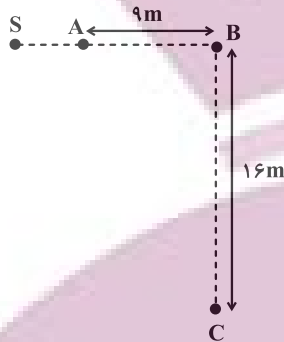
(۱)  $\frac{20}{7}$  (۲)  $\frac{160}{7}$

(۳)  $\frac{1}{40}$  (۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۱۰۵- مطابق شکل زیر، یک چشمه صوتی در نقطه S قرار دارد. اگر اختلاف تراز شدت صوت در نقاط A و B، برابر با ۱۲dB و توان چشمه صوت ۱۲۰W باشد، تراز شدت صوت در نقطه C چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ،  $\pi = 3$ )،  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$  و از



اتلاف انرژی صوتی صرف نظر کنید. آزمون وی ای پی

- ۹۰ (۱)
- ۱۰۴ (۲)
- ۱۰۶ (۳)
- ۱۱۰ (۴)

۱۰۶- در چند مورد از حالت‌های زیر، ارتفاع صدا افزایش می‌یابد؟

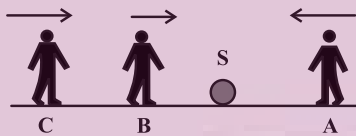
الف) ضربهای که به یک دیافراژم می‌زنیم محکم‌تر شود.

ب) فاصله از چشمه صوت کاهش یابد.

پ) صوت از هوا وارد آب شود.

- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)
- صفر (۱)

۱۰۷- در شکل زیر شنونده‌های A، B و C به ترتیب با تندی‌های  $v$ ،  $v$  و  $2v$  در جهت‌های نشان داده شده به طرف چشمه صوتی ساکن S حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد بسامدها و طول موج‌های دریافتی این افراد درست است؟



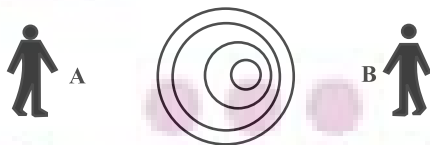
(۱)  $\lambda_B = \lambda_C$  ،  $f_A = f_B$

(۲)  $\lambda_A > \lambda_C$  ،  $f_C > f_B$

(۳)  $\lambda_B > \lambda_C$  ،  $f_A = f_B$

(۴)  $\lambda_C = \lambda_A$  ،  $f_C = f_B$

۱۰۸- مطابق شکل یک چشمه صوت، صدایی با طول موج  $\lambda_S$  تولید کرده و با تندی ثابت  $v_S$  در محیطی که تندی انتشار صوت  $v$  است، حرکت می‌کند. اگر طول موج دریافتی توسط شنونده‌های A و B را به ترتیب با  $\lambda_A$  و  $\lambda_B$  نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



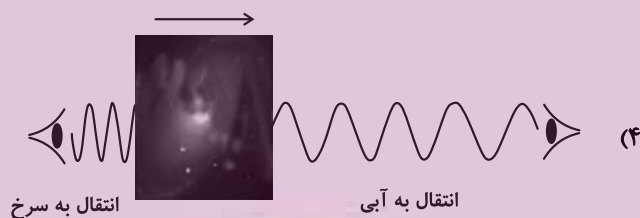
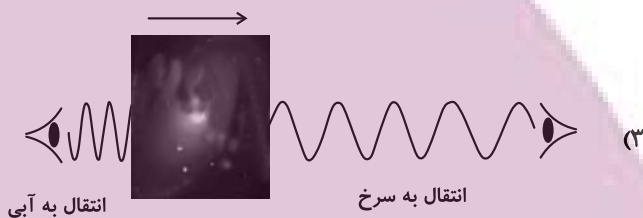
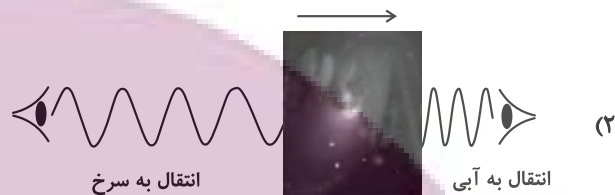
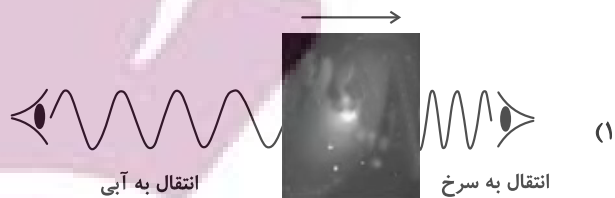
(۱)  $v_S > v$  ،  $\lambda_A > \lambda_S > \lambda_B$

(۲)  $v_S < v$  ،  $\lambda_A > \lambda_S > \lambda_B$

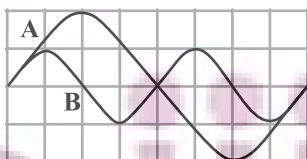
(۳)  $v_S > v$  ،  $\lambda_A < \lambda_S < \lambda_B$

(۴)  $v_S < v$  ،  $\lambda_A < \lambda_S < \lambda_B$

۱۰۹- کدام شکل در مورد حرکت یک کیهکشان و اثر دوپلر درست رسم شده است؟ (فلش جهت حرکت کیهکشان را نشان می‌دهد).



۱۱۰- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. تراز شدت صوت A در فاصله  $r$  از چشمه‌اش ..... شدت صوت B در فاصله  $2r$  از چشمه‌اش است. (اتلاف انرژی نداریم و  $\log 2 = 0.3$ ) آزمون وی ای پی



(۱) ۶ دسی‌بل کمتر از

(۲) ۳ دسی‌بل کمتر از

(۳) ۶ دسی‌بل بیشتر از

(۴) ۳ دسی‌بل بیشتر از

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتروستاتیک ساکن، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱

توجه:

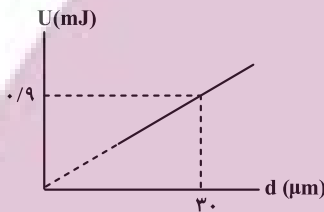
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- خازنی با صفحات تخت که به فاصله ۱ cm از هم قرار گرفته‌اند، توسط یک باتری ۱۰ ولتی شارژ می‌شود و سپس آن را از باتری جدا کرده و فاصله صفحات آن را دو برابر می‌کنیم. به ترتیب ولتاژ جدید بین صفحات خازن چند ولت و انرژی خازن چند برابر می‌شود؟

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

۱۱۲- نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن تخت بر حسب فاصله صفحات آن مطابق شکل زیر است. اگر مساحت صفحات خازن  $6 \text{ cm}^2$  باشد، با تغییر فاصله صفحات خازن از  $3 \mu\text{m}$  به  $6 \mu\text{m}$  به ترتیب اختلاف ولتاژ دو صفحه خازن و انرژی ذخیره شده

در آن چگونه تغییر می‌کند؟ (پدیده فروریزش اتفاق نمی‌افتد، بین صفحات خازن هوا وجود دارد و  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ )



- (۱) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد، ۶۰۰٪ افزایش می‌یابد.  
 (۲) ۲۰۰ درصد افزایش می‌یابد، ۹۰۰٪ افزایش می‌یابد.  
 (۳) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد، ۹۰۰٪ افزایش می‌یابد.  
 (۴) ثابت می‌ماند، ۶۰۰٪ افزایش می‌یابد.

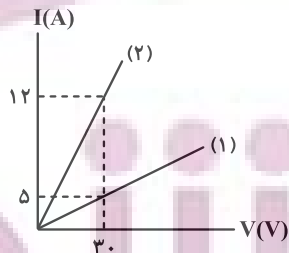
۱۱۳- مساحت هر یک از صفحات یک خازن تخت  $5 \text{ cm}^2$  و ظرفیت آن  $8 \text{ nF}$  است. فضای بین دو صفحه خازن از عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۱۰ پر شده است. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه از  $2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  بیشتر شود، پدیده فروریزش رخ

می‌دهد. بیشترین باری که در این خازن می‌تواند ذخیره شود، چند میکروکولن است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$ )

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۲ (۳) ۰/۹ (۴) ۳/۶

۱۱۴- نمودار  $I-V$  دو مقاومت (۱) و (۲) مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها  $3 \text{ A}$  است، اگر

$R_1 = \alpha \Omega$ ،  $R_2 = \beta \Omega$  و  $C = \frac{2\alpha - 1}{3\beta}$  باشد، مقدار  $C$  کدام است؟



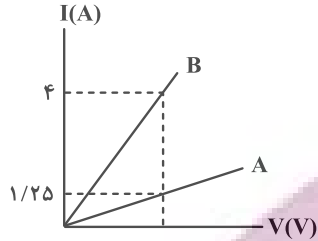
- (۱) ۱۱/۱۵  
 (۲) ۲۲/۱۵  
 (۳) ۹/۲  
 (۴) ۲/۹

محل انجام محاسبات

۱۱۵- هرگاه اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۲۰ درصد افزایش یابد، جریان عبوری از آن ۱ آمپر افزایش می‌یابد. بار عبوری از مقطع دلخواه رسانا در حالت اول در مدت ۲۴ دقیقه چند آمپرساعت بوده است؟ (دما ثابت است).

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۶ (۴)

۱۱۶- نمودار جریان برحسب ولتاژ دو سیم هم‌جنس A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم سیم B، ۵ برابر جرم سیم A باشد، قطر مقطع سیم B چند برابر قطر مقطع سیم A است؟ (دما ثابت و یکسان است).



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

۱۱۷- یک سیم فلزی توخالی استوانه‌ای با شعاع خارجی ۲ mm و شعاع داخلی ۱ mm، دارای مقاومت  $50 \Omega$  است. با فرض ثابت ماندن جرم، آن را ذوب می‌کنیم و یک سیم استوانه‌ای توپر با قطر d می‌سازیم. اگر با این کار مقاومت سیم  $400 \Omega$  افزایش یابد، d چند میلی‌متر است؟

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

۱۱۸- دمای یک سیم فلزی همگن به مقاومت  $R_1$  را  $50 K$  افزایش می‌دهیم تا مقاومت آن به  $R_2$  برسد. اگر بخواهیم بدون تغییر دما، مقاومت همین سیم فلزی را به  $R_2$  برسانیم باید تحت کشش، طول آن را چند درصد افزایش دهیم؟

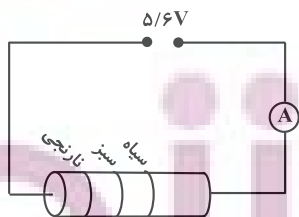
$\alpha = 4/2 \times 10^{-3} K^{-1}$  ضریب دمایی مقاومت ویژه فلز)

- ۱ (۱)      ۵ (۲)      ۱۰ (۳)      ۲۰ (۴)

۱۱۹- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) مقاومت الکتریکی ترمیستور به نور تابیده شده به آن بستگی دارد.
- (۲) مقاومت الکتریکی دیود در برابر عبور جریان، با تغییر جهت جریان تغییر نمی‌کند.
- (۳) مقاومت الکتریکی نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.
- (۴) با کاهش شدت نور، مقاومت LDR کاهش می‌یابد.

۱۲۰- شکل زیر یک مقاومت ترکیبی کربنی را نشان می‌دهد که به اختلاف پتانسیل ۵/۶ ولت وصل شده است. کدام گزینه می‌تواند عددی باشد که آمپرسنج آرمانی برحسب آمپر نشان می‌دهد؟ (نارنجی = ۳، سیاه = صفر و سبز = ۵)



- ۰/۱۱ (۱)  
 ۰/۱۹ (۲)  
 ۰/۲۱ (۳)  
 ۰/۲۲ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و فیزیک ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها خیلی بیشتر است.

(ب) ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلازما تشکیل شده است.

(پ) وقتی مایعی به سرعت سرد شود، جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند.

(ت) سطح آب در لوله موئین شیشه‌ای تمیز به صورت برآمده است.

(ث) آب می‌تواند یک سطح شیشه‌ای چرب را تر کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۲- دو جسم مشابه مکعب مستطیلی با ابعاد  $۰/۵\text{ m} \times ۰/۳\text{ m} \times ۰/۲\text{ m}$  و جرم  $۳۰\text{ kg}$  به گونه‌ای روی زمین قرار گرفته‌اند که اولی

حداکثر فشار و دومی حداقل فشار را به سطح زیرین خود وارد می‌کنند. با قرار دادن یک مکعب به ضلع  $۰/۲\text{ m}$  بر روی جسم

دوم، فشار وارد بر سطح زیرین هر دو مکعب مستطیل برابر می‌شود. فشار وارد شده از طرف مکعب به جسم دوم چند پاسکال

است؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۶۰۰۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

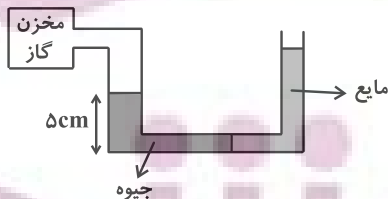
۱۲۵۰۰ (۲)

۱۱۲۵۰ (۱)

۱۲۳- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در سمت چپ دو برابر سطح مقطع لوله در سمت راست و در قسمت افقی ناچیز است و دو مایع در

حال تعادل‌اند. اگر جرم جیوه داخل لوله در سمت چپ،  $۱/۵$  برابر جرم مایع در سمت راست باشد، فشار پیمانه‌ای گاز درون

مخزن، چند پاسکال است؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۶۷۵۰ (۱)

۵۲۵۰ (۲)

۴۵۰۰ (۳)

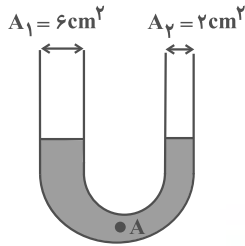
۲۲۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۲۴- مطابق شکل زیر، مقداری جیوه در لوله U شکل در حال تعادل است. اگر در شاخه سمت چپ، ۴۰۸ سانتی متر مکعب آب بریزیم،

فشار در نقطه A چند تور (torr) افزایش می‌یابد؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) ( $1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$ )



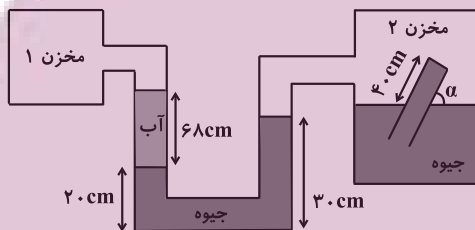
- (۱) ۱/۲۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۳/۷۵
- (۴) ۳۷/۵

۱۲۵- در شکل زیر فشار مطلق گاز مخزن ۱،  $\frac{9}{8}$  برابر فشار مطلق گاز مخزن ۲ است. اگر نیروی وارد بر انتهای لوله شیشه‌ای موجود در

مخزن ۲، از طرف جیوه درون آن،  $27/2 \text{ N}$  باشد، مقدار زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

( $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $A_{\text{لوله}} = 10 \text{ cm}^2$ ،  $\cos 53^\circ = 0/6$  و فرض کنید لوله موجود در مخزن ۲ کاملاً

پر از جیوه است.)

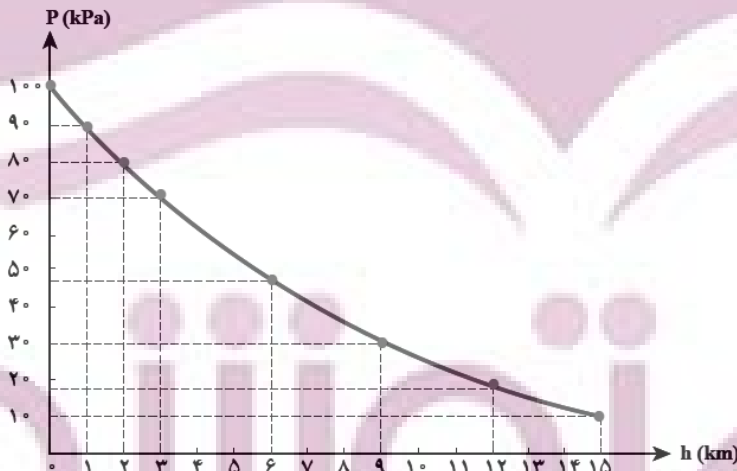


- (۱)  $60^\circ$
- (۲)  $45^\circ$
- (۳)  $30^\circ$
- (۴)  $37^\circ$

۱۲۶- نمودار تغییرات فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. اگر در بالای کوهی به ارتفاع ۲ کیلومتر از سطح دریا،

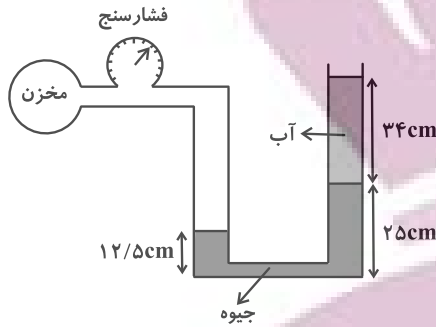
ستونی از هوا به سطح مقطع  $4 \text{ m}^2$  در نظر بگیریم، تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری از سطح دریا، چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی

وجود دارد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $3/2 \times 10^5$
- (۲)  $2/8 \times 10^4$
- (۳)  $3/2 \times 10^4$
- (۴)  $2/8 \times 10^5$

۱۲۷- در شکل زیر، اگر عددی که فشارسنج نشان می‌دهد  $\frac{1}{6}$  برابر فشار مطلق مخزن باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  آزمون وی ای پی

۹۰ (۱)

۱۰۵ (۲)

۷۵ (۳)

۷۶ (۴)

۱۲۸- جسمی در مایع (۱) غوطه‌ور، در مایع (۲) ته‌نشین و در مایع (۳) شناور می‌شود. مقایسه نیروی شناوری در این ۳ حالت در کدام گزینه درست است؟

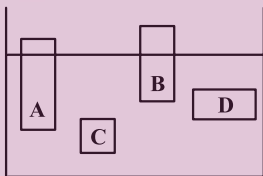
$(F_b)_1 = (F_b)_2 < (F_b)_3$  (۲)

$(F_b)_1 < (F_b)_2 < (F_b)_3$  (۱)

$(F_b)_2 < (F_b)_1 < (F_b)_3$  (۴)

$(F_b)_2 < (F_b)_3 = (F_b)_1$  (۳)

۱۲۹- چهار جسم در وضعیت‌های مختلف نشان داده شده‌اند. چگالی اجسام در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



$\rho_C = \rho_D > \rho_A > \rho_B$  (۱)

$\rho_C > \rho_D > \rho_B > \rho_A$  (۲)

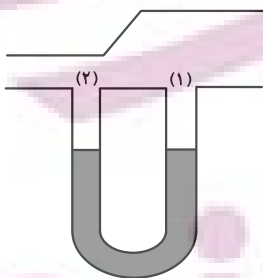
$\rho_A > \rho_B > \rho_D > \rho_C$  (۳)

$\rho_C = \rho_D > \rho_B > \rho_A$  (۴)

۱۳۰- مطابق شکل زیر یک لوله U شکل به دو نقطه یک لوله با سطح مقطع متغیر وصل شده است و جریان هوا از راست به چپ داخل

لوله برقرار می‌شود. داخل لوله U شکل مایعی به چگالی  $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  قرار دارد و اختلاف فشار بین دو ناحیه ۱ و ۲ برابر

۵ cmHg است. کدام گزینه درست است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ) آزمون وی ای پی



(۱) مایع در شاخه چپ لوله U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخه راست ۱۰ cm می‌شود.

(۲) مایع در شاخه راست لوله U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخه چپ ۱۰ cm می‌شود.

(۳) مایع در شاخه چپ لوله U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخه راست ۲۰ cm می‌شود.

(۴) مایع در شاخه راست لوله U شکل بالا می‌آید و اختلافش با شاخه چپ ۲۰ cm می‌شود.

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (تا انتهای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها): صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۳۱- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است. با توجه به آن کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با بقیه مطالب فرق می‌کند؟

| ماده      | SiO <sub>۲</sub> | Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> | H <sub>۲</sub> O | Na <sub>۲</sub> O | Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> | MgO  | Au و دیگر مواد |
|-----------|------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------|----------------|
| درصد جرمی | ۴۶/۲             | ۳۷/۷۴                          | ۱۳/۳۲            | ۱/۲۴              | ۰/۹۶                           | ۰/۴۴ | ۰/۱            |

- اگر با حرارت دادن نمونه‌ای از خاک رس ۵۰٪ آب آن خارج شود، درصد جرمی اکسید شبه‌فلز در آن به تقریب ۳/۳٪ افزایش می‌یابد.
- بخش زیادی از جرم این نمونه را اکسیدهای بی‌رنگ یا سفید تشکیل می‌دهند.
- با صرف‌نظر از «مواد دیگر» در بخش Au، چهار نوع ساختار ذره‌ای در این نمونه به چشم می‌خورد که مجموع درصد جرمی مواد با ساختار ذره‌ای که شبکه ۳ بعدی از یون‌ها است، از سایرین بیشتر است.
- سرخ‌فام بودن این نمونه از خاک رس به اکسیدی نسبت داده می‌شود که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر همین نسبت در آلومینیم اکسید است.

۱۳۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱)  $^{۲۸}\text{Si}$  شبه‌فلزی از خانواده کربن است و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
  - (ب) در  $\text{CO}_۲$  هر اتم کربن با دو اتم اکسیژن و در  $\text{SiO}_۲$  هر اتم سیلیسیم با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.
  - (پ) تاکنون یون تک اتمی از هیچ یک از عنصرهای گروه ۱۴ مانند کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.
  - (ت) در ساختار سیلیس شش‌ضلعی‌هایی تشکیل می‌شوند که اتم‌های اکسیژن در رأس‌های آن‌ها قرار دارند.
- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۱      (۴) ۲

۱۳۳- با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟



- شکل روبه‌رو نمایش فضاپرکن برای گرافن را نشان می‌دهد که ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن است.
  - این گونه شیمیایی برخلاف الماس ساختار دوبعدی دارد و شفاف و انعطاف‌ناپذیر است.
  - ساختار شش‌ضلعی سیکلوهگزان شباهت بیشتری نسبت به بنزن با حلقه‌های شش‌ضلعی این ماده دارد.
  - مقاومت کششی این ماده حدود ۱۰۰ برابر فولاد است و در آن هر اتم کربن بین سه حلقه مشترک است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۳۴- اگر جرم هر مترمربع گرافن حدود ۰/۷۵ میلی‌گرم و چگالی آن برابر با  $۲/۲۵\text{g}\cdot\text{cm}^{-۳}$  باشد، ضخامت هر لایه گرافن به تقریب

چند نانومتر است؟

- (۱) ۰/۲۲      (۲) ۰/۱۱      (۳) ۰/۴۴      (۴) ۰/۳۳

محل انجام محاسبات



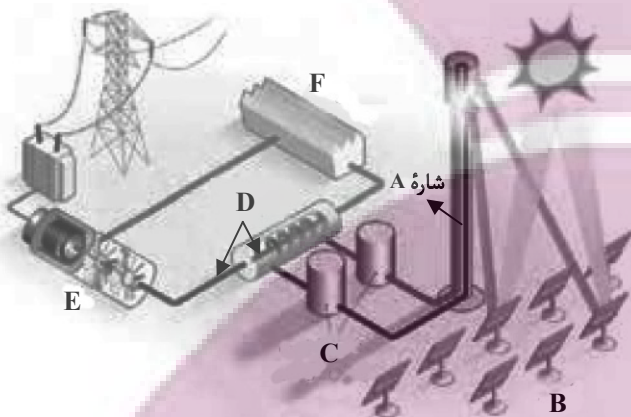
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰

شیمی ۳: شیمی جلوه

🔔 دانش‌آموزانی که خود را برای کنکور مرحله اول آماده می‌کنند، باید به این دسته سؤالات (پیشروی سریع) نیز، پاسخ دهند.

۱۴۱- با توجه به شکل داده شده کدام عبارت‌ها صحیح‌اند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).



(آ) B آینه‌ها را نشان می‌دهد که پرتوهای خورشیدی را روی

برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

(ب) شاره A، سدیم کلرید مذاب است که این مولکول‌های داغ،

باعث تولید بخار آب داغ می‌شوند.

(پ) C، E و F به ترتیب منبع ذخیره انرژی الکتریکی، مولد

و سردکننده هستند.

(ت) D بخار آب است که با به حرکت درآوردن توربین، انرژی الکتریکی تولید می‌کند.

(۲) ب، پ

(۱) آ، ت

(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، پ، ت

۱۴۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی، به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

(ب) در شرایط یکسان HF در گستره دمایی بیشتری در مقایسه با  $N_2$  به حالت مایع است.

(پ) وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام به نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است.

(ت) ترتیب مقایسه شعاع برای گونه‌های  $Na$ ،  $Na^+$ ،  $Cl^-$  و  $Cl$  به صورت  $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$  می‌باشد.

(ث) هر ترکیب یونی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که با دادوستد الکترون همراه است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۱۴۳- اگر اعداد داده شده در گزینه‌های زیر بیانگر آنتالپی فروپاشی (برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) ترکیب‌های یونی حاصل از نافلز X (با بار فرضی -۱) در واکنش با فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی موجود در دوره‌های سوم و چهارم جدول دوره‌ای عناصر باشند، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی مربوط به دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای کدام است؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۲۵۰۰ (۱) | ۲۰۰۰ (۲) |
| ۱۵۰۰ (۳) | ۱۰۰۰ (۴) |

۱۴۴- کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با سایر مطالب متفاوت است؟



- (۱) در بین یون‌های پایدار اتم‌های  ${}_{17}\text{X}$ ،  ${}_{16}\text{Y}$ ،  ${}_{12}\text{Z}$  و  ${}_{3}\text{Q}$  بیشترین شعاع یونی مربوط به یون پایدار اتم  ${}_{16}\text{Y}$  است.
- (۲) با توجه به روندهای تناوبی و موقعیت اتم‌ها در جدول، می‌توان گفت نقطه ذوب  $\text{MgS}$  بیشتر از  $\text{Na}_2\text{O}$  است.
- (۳) اختلاف آنتالپی فروپاشی  $\text{NaF}$  و  $\text{KBr}$  کمتر از اختلاف آنتالپی فروپاشی  $\text{LiBr}$  و  $\text{KF}$  است.
- (۴) اگر اختلاف جرم یون‌های حاصل از فروپاشی نمک سدیم کلرید  $25 \text{ g}$  باشد،  $1574 \text{ kJ}$  گرما در این فرایند توسط شبکه بلوری این نمک جذب می‌شود.

۱۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.
- (۲) هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع می‌باشد.
- (۳) از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی سفید رنگی حاصل می‌شود که در فرایند تولید این ترکیب شعاع نافلز برخلاف فلز کاهش می‌یابد.
- (۴) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و شکل‌پذیری، از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.

۱۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه درستی از طول موج بازتاب شده توسط محلول‌های فرضی  $\text{VO}$ ،  $\text{V}(\text{SO}_4)_2$  و  $\text{V}(\text{NO}_3)_3$  را نشان می‌دهد؟

- |   |   |
|---|---|
| $\text{V}(\text{NO}_3)_3 > \text{V}(\text{SO}_4)_2 > \text{VO}$ (۲) | $\text{V}(\text{SO}_4)_2 > \text{VO} > \text{V}(\text{NO}_3)_3$ (۱) |
| $\text{VO} > \text{V}(\text{SO}_4)_2 > \text{V}(\text{NO}_3)_3$ (۴) | $\text{V}(\text{SO}_4)_2 > \text{V}(\text{NO}_3)_3 > \text{VO}$ (۳) |

۱۴۷- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

(آ) عدد اکسایش تیتانیم در رنگدانه سفید آن با عدد اکسایش کربن در کلروفرم یکسان است.

(ب) ۱۰ گرم تیتانیم نسبت به ۱۰ گرم فولاد در شرایط برابر حجم کمتری را اشغال می کند.

(پ) نقطه ذوب تیتانیم نسبت به فولاد بیشتر است و مقاومت در برابر سایش هر دو عالی است.

(ت) آلیاژ تیتانیم با فلزی که در لایه سوم الکترونی آن ۱۶ الکترون وجود دارد، آلیاژ هوشمند نامیده می شود.

(۱) نادرست، درست، درست، درست، نادرست، نادرست، درست

(۳) نادرست، نادرست، درست، درست، درست، نادرست

۱۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است که در ساخت فرآورده های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.

(۲) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است.

(۳) آنتالپی فروپاشی شبکه برخلاف نقطه ذوب، با اندازه قدرمطلق بار الکتریکی کاتیون و آنیون رابطه مستقیم دارد.

(۴) آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

۱۴۹- اگر در فشار ثابت برای تبدیل مخلوطی از NaCl و KBr جامد به جرم ۴۱۲ گرم به یون های گازی تشکیل دهنده آن ها ۳۷۳۹

کیلوژول گرما مصرف شود، درصد جرمی KBr به تقریب در مخلوط اولیه چند است؟

$$\left( \Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{NaCl}) = 787 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{KBr}) = 689 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right) \left( K = 39, Br = 80, Cl = 35.5, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$

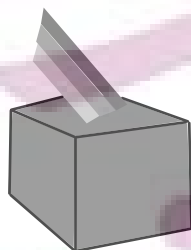
۵۷/۸ (۴)

۷۶ (۳)

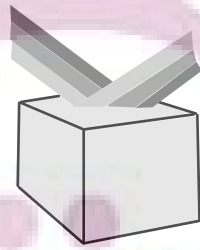
۲۴ (۲)

۴۲/۲ (۱)

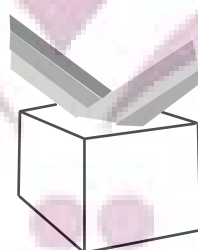
۱۵۰- با توجه به شکل های زیر که بازتاب نور از رنگدانه های معدنی را نشان می دهد، کدام گزینه نام ماده A و B و رنگ C را



(A)



(B)



Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

می تواند به درستی نشان دهد؟

(۱) تیتانیم دی اکسید- دوده- قرمز

(۲) تیتانیم دی اکسید- دوده- سبز

(۳) دوده- تیتانیم دی اکسید- قرمز

(۴) دوده- تیتانیم دی اکسید- سبز





۱۵۶- کدام مطلب در مورد نخستین عضو خانواده آلکن‌ها نادرست است؟

- (ا) با وارد کردن آن در مخلوط آب و سولفوریک اسید، الکی دو کربنی به دست می‌آید.  
 (ب) در کشاورزی از آن به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.  
 (پ) از واکنش آن با برم مایع، ترکیبی سیرشده به نام برمواتان به دست می‌آید.  
 (ت) هر مول از آن با جذب ۲ مول اتم هیدروژن، سیر می‌شود.

(۱) ۴

(۳) ۲

(۲) ۳

(۴) ۱

۱۵۷- اگر شمار پیوندهای C-H در یک آلکین ۲/۴ برابر شمار پیوندهای C-C باشد، در ۲۸/۸ گرم از این هیدروکربن، اختلاف

شمار اتم‌های C و H چقدر است؟ ( $H=1, C=12: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $6/02 \times 10^{23}$

(۳)  $9/03 \times 10^{23}$

(۲)  $3/01 \times 10^{23}$

(۴)  $12/04 \times 10^{23}$

۱۵۸- اگر به جای تمام اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، یکی در میان متیل و اتیل قرار دهیم، کدام گزینه اتفاق خواهد افتاد؟

(۱) خاصیت آروماتیکی آن به علت حذف هیدروژن از بین می‌رود.

(۲) گشتاور دوقطبی مولکول حاصل بسیار بیشتر از مولکول بنزن است.

(۳) فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی نفتالن می‌شود.

(۴) فراریت آن به دلیل افزایش جرم مولی کاهش می‌یابد.

۱۵۹- از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکین، ۱۳/۵ گرم بخار آب حاصل شده است. درصد جرمی کربن در این آلکین به تقریب کدام

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

(۱) ۸۹

(۳) ۸۶

(۲) ۷۱

(۴) ۱۱

۱۶۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) از کم کربن‌ترین آلکن در کشاورزی به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

(۲) نسبت شمار اتم‌های H به شمار پیوندهای C-C در ۱- هگزن برابر ۳ می‌باشد.

(۳) وجود پیوندهای دوگانه در یک آلکن سبب می‌شود تا رفتار آن با آلکن‌ها تفاوت زیادی پیدا کند.

(۴) از واکنش اتن با آب در حضور  $H_2SO_4$  فراورده‌ای تولید می‌شود که حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق با ۲،۱- دی برمواتان یکسان است.



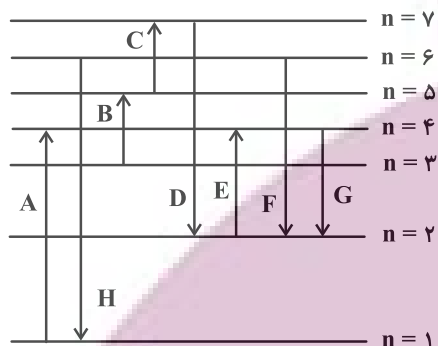
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۵۱ تا ۱۶۰) و شیمی ۱ (۱۶۱ تا ۱۷۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۶۱- در مورد انتقال الکترون‌ها در ترازهای الکترونی اتم هیدروژن در شکل زیر چند مورد درست است؟



(آ) بیشترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال D است.

(ب) کمترین مقدار قدرمطلق انرژی مربوط به انتقال C است.

(پ) هنگام انجام انتقال F نور بنفش ساطع می‌شود.

(ت) هنگام انجام انتقال E نور آبی ساطع می‌شود.

(ث) کمترین انرژی نشر شده توسط الکترون مربوط به انتقال G است.

(۱) ۱

(۳) ۳

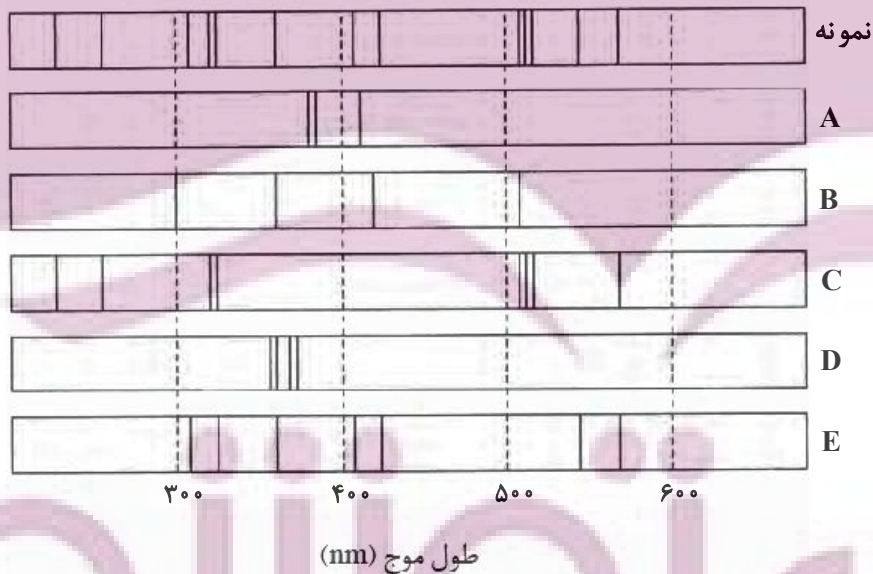
۱۶۲- با توجه به شکل داده شده، در نمونه مورد نظر کدام فلزها وجود دارند؟

(۱) A ، B و C

(۲) A ، C ، D

(۳) E ، C

(۴) B ، E



محل انجام محاسبات

۱۶۳- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(آ) عنصری در دوره چهارم و گروه هفتم جدول تناوبی جای دارد، آرایش الکترونی فشرده کاتیون ۳ بار مثبت آن کدام است؟

(ب) لایه چهارم عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی حداکثر چند الکترون دریافت می‌کند؟

(پ) در دوره چهارم جدول تناوبی، چند عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه آن‌ها نیمه پر است؟



۱۶۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) حداکثر شمار الکترون‌ها در هر لایه الکترونی از رابطه  $(2l+1)$  به دست می‌آید.

(ب) براساس قاعده آفبا، زیرلایه  $6s$  پس از زیرلایه  $4f$  پر می‌شود.

(پ) شمار الکترون‌های دارای  $l=2$  در  ${}_{32}Ge$  نصف شمار الکترون‌های دارای  $n+l=5$  در عنصر  ${}_{36}Kr$  است.

(ت) در کروم ( ${}_{24}Cr$ ) تعداد الکترون‌های دارای  $l=2$  ، نصف تعداد الکترون‌های دارای  $l=0$  است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۱۶۵- اگر عدد اتمی عنصر A با مجموع  $n+l$  الکترون‌های ظرفیت اتم  ${}_{24}Cr$  برابر باشد، کدام مطلب در مورد عنصر A درست است؟

(۱) محلول حاصل از انحلال ۵ گرم  $ASO_4$  در ۱۰۰g آب، بی‌رنگ است.

(۲) طول موج نور حاصل از شعله کلرید A ، کمتر از طول موج نور حاصل از شعله سدیم کلرید است.

(۳) اختلاف شماره دوره و گروه A ، با عدد اتمی یکی از عناصر دسته s برابر است.

(۴) در آرایش الکترونی  $A^{2+}$  ، ده الکترون با  $n+l=5$  وجود دارد.

۱۶۶- با توجه به آرایش الکترونی فشرده عنصرهای X، Y، Z، Q و W چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



(آ) فرمول‌های شیمیایی  $ZY$ ،  $QX$ ،  $XY_3$  و  $Z_2W_3$  را می‌توان ممکن دانست.

(ب) به ازای تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب یونی بین Y و Q، سه الکترون بین اتم‌های Q و Y دادوستد می‌شود.

(پ) بیشترین نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب‌های یونی ذکر شده در مورد (آ) برابر ۳ است.

(ت) نسبت بیشترین شمار الکترون‌های جفت شده در آرایش الکترون نقطه‌ای به بیشترین شمار الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون

نقطه‌ای برابر ۱ واحد است.

۱ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۶۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن برابر است.

(۲) در ترکیب یونی  $MBr_3$ ، عنصر M می‌تواند عنصرهایی مانند گالیم، آهن یا کلسیم باشد.

(۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم اکسید، سه برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در سدیم سولفید است.

(۴) اگر فرمول کلرید عنصر فلزی A به صورت  $ACl_3$  باشد فرمول نیتريد و اکسید آن به ترتیب  $A_3N_3$  و  $AO_3$  می‌باشد.

۱۶۸- در چه تعداد از موارد زیر نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها با کلسیم فسفید برابر است؟

(ب) منیزیم نیتريد

(آ) آلومینیم فسفید

(ت) کلسیم اکسید

(پ) کلسیم نیتريد

(ج) استرانسیم کلرید

(ث) سدیم فلوئورید

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با الکترونی با عدد کوانتومی  $n = 3$  امکان پذیر نیست؟

- این الکترون می‌تواند به زیرلایه‌ای با  $l = 2$  تعلق داشته باشد.
- امکان کمتر بودن سطح انرژی آن از الکترونی با  $l = 1$  وجود دارد.
- امکان حضور این الکترون در زیرلایه‌ای با  $l = 3$  وجود ندارد.
- این الکترون ممکن است ۱۷ الکترون دیگر را در یک لایه در کنار خود داشته باشد.

۲ (۲)

۳ (۱)

۴ (صفر)

۱ (۳)

۱۷۰- کدام موارد از مطالب زیر، در مورد آرایش الکترونی اتم عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای درست است؟

(آ) عنصر در آخرین زیرلایه خود دارای یک الکترون هستند.

(ب) در ۴ عنصر آخرین زیرلایه، از الکترون پر است.

(پ) در ۱۰ عنصر حداقل یک زیرلایه با  $n + l = 5$ ، از الکترون پر است.

(ت) در ۲ عنصر زیرلایه با  $l = 2$ ، دارای ۵ الکترون است.

۲ ب و پ

۱ آ و ب

۴ آ و ت

۳ پ و ت