



# آزمون تابستان «۲۷ شهریور ۱۴۰۵» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۱۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۸۰ سؤال

(۳۰ سوال اجباری + ۵۰ سوال اختیاری)

| نام درس | تعداد سؤال | شماره سؤال | زمان پاسخگویی |
|---------|------------|------------|---------------|
| اجباری  | ۱۰         | ۱-۱۰       | ۱۵'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۱۱-۲۰      | ۱۲'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۲۱-۳۰      | ۱۵'           |
| اجباری  | ۱۰         | ۳۱-۴۰      | ۱۵'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۴۱-۵۰      | ۱۳'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۵۱-۶۰      | ۱۵'           |
| اجباری  | ۱۰         | ۶۱-۷۰      | ۱۵'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۷۱-۸۰      | ۱۵'           |
| جمع کل  | ۸۰         | ۱-۸۰       | ۱۱۵'          |

## پیداآوردگان

| نام درس                      | نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ریاضی پایه و حسابان ۲        | امیرحسین ابومحبوب-کاظم اجلالی-عباس اشرفی-امیر هوشنگ انصاری-امیر محمد باقری نصرآبادی-میلاد چاشمی عادل حسینی-بهرام حلاج-محمد خندان-طاہر دادستانی-زهره رامشینی-میلاد سجادی لاریجانی-علی سرآبادانی علی شهبازی-فرشاد صدیقی فر-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-کیان کریمی خراسانی-سیدسپهر متولیان محمدجواد محسنی-علی مرشد-مهرداد ملوندی-میلاد منصوری-سروش موثینی-علیرضا ندافزاده-امین نصراله |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-محمد بحیرایی-فاطمه برزویی-فرزاد جوادی-جواد حاتمی افشین خاصه-خان-محمد خندان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-محمد صحت کار-هومن عقیلی احمد رضا فلاح-سہام مجیدی پور-امیرحسین ملازینل-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-سرژ یقیا زاریان تبریزی                                                                                               |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                | ریاضی پایه و حسابان ۲                                                | هندسه                                            | آمار و احتمال و ریاضیات گسسته                    |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| گزینشگر                | سیدسپهر متولیان                                                      | امیرحسین ملازینل                                 | امیرحسین ملازینل                                 |
| گروه ویراستاری         | سینا صالحی<br>آرین غلامی<br>امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی       | آرین غلامی<br>امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | آرین غلامی<br>امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی |
| مسؤل درس               | سیدسپهر متولیان                                                      | امیرحسین ملازینل                                 | امیرحسین ملازینل                                 |
| مستند سازی             | سمیه اسکندری                                                         | سجاد سلیمی                                       | سجاد سلیمی                                       |
| ویراستاران (مستندسازی) | معصومه صنعت کار-سجاد سلیمی-مهسا محمدنیا-فرشته کمبرانی-احسان میرزینلی |                                                  |                                                  |

## گروه فنی و تولید

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی         |
| مسؤل دفترچه    | نرگس غنی زاده         |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده   |
| 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

حسابان ۱: حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اگر بازه  $(۲x-۱, ۳x+۲)$  یک همسایگی از عدد  $x$  باشد، آنگاه  $x$  چند مقدار صحیح می‌تواند بپذیرد؟

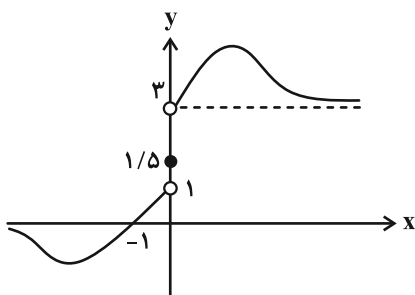
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^+} [f([x - \sin x])]$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)



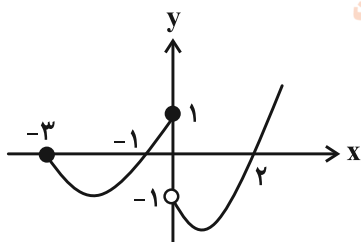
صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۳- نمودار تابع  $f$  مطابق شکل زیر است. تابع  $\sqrt{f}$  در چند نقطه از دامنه‌اش حد ندارد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴- اگر تابع  $f(x) = a|2-x^2| + \frac{b|x-2|}{x^2-4}$  در  $x=2$  دارای حد باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

$a+b=0$  (۴)

$2a+b=0$  (۳)

$a-b=0$  (۲)

$2a-b=0$  (۱)

۵- اگر  $\sqrt{f(x)-2} = 3$  و  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(4-x)}{b} = 11$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} (f(x) - 2b)$  برابر با کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲)  $\frac{2}{9}$  یا ۱ (۳) ۲ یا  $\frac{4}{9}$  (۴) ۲ یا ۹

۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sqrt{\cos x} \sqrt{\cos 2x} - 1}{\sin x \sin 2x}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{5}{2}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$  (۳)  $-\frac{5}{8}$  (۴)  $-\frac{3}{8}$

۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x^3} - 1}{\sqrt{x} - \sqrt{x}}$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

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

۸- وضعیت پیوستگی تابع  $f(x) = (-1)^{[x]} \cos(\pi[x]) + \sin(\pi[x])$  در نقاط  $x \in \mathbb{Z}$  چگونه است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) فقط در  $x$  های زوج پیوسته است. (۲) فقط در  $x$  های فرد پیوسته است.

(۳) در تمام  $x$  های صحیح پیوسته است. (۴) در تمام  $x$  های صحیح ناپیوسته است.

۹- کدام تابع زیر در  $x = 1$  فقط پیوستگی چپ دارد؟ ( [ ] ، نماد جز صحیح است.)

- (۱)  $f(x) = [2^x]$  (۲)  $g(x) = [x^2 - 2x]$  (۳)  $h(x) = [\cos \frac{\pi x}{2}]$  (۴)  $k(x) = [\sqrt{x+1}]$

۱۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 4x}{4x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{4} \\ b[4 \sin \frac{2x}{3}] + [-\frac{\pi}{2x}] & ; 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{4}$  پیوسته است. حاصل  $a + b$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) -۳ (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن + آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۷۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

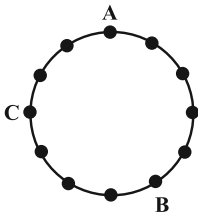
۱۱- از بین ۱۲ سؤال تستی چهار گزینه‌ای به چند طریق می‌توان دقیقاً به ۸ سؤال پاسخ داد به طوری که فقط به ۳ سؤال از ۵ سؤال اول پاسخ داده شود؟

۴۹۵ (۱) ۱۷۵ (۲) ۳۵۰ (۳) ۲۱۰ (۴)

۱۲- از بین ۸ جفت کفش به چند طریق می‌توان ۶ لنگه انتخاب کرد به طوری که دقیقاً ۲ تا از لنگه کفش‌ها با هم جفت باشند؟

۵۶۰ (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۴۴۸۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴)

۱۳- از به هم وصل کردن نقاط شکل زیر، چند پنج‌ضلعی محدب شامل ضلع AC یا AB می‌توان رسم کرد؟



۷۷ (۱)  
۸۰ (۲)  
۲۴ (۳)  
۵۶ (۴)

۱۴- چند عدد طبیعی چهار رقمی با ارقام متمایز و غیر صفر وجود دارد به گونه‌ای که مجموع ارقام هر یک از آنها عددی زوج باشد؟

۱۶۸۰ (۱) ۱۵۸۴ (۲) ۱۵۶۰ (۳) ۱۴۶۴ (۴)

۱۵- از بین  $n$  کتاب ریاضی و  $2-n$  کتاب فیزیک، به ۲۱ حالت می‌توانیم ۲ کتاب هم‌مبحث را انتخاب کنیم. به چند طریق می‌توانیم ۴ کتاب از مجموع کتاب‌ها انتخاب کنیم؟

۲۱۰ (۱) ۲۲۵ (۲) ۸۴۰ (۳) ۱۰۰۱ (۴)

۱۶- در ظرفی ۳ مهره آبی و تعدادی مهره قرمز داریم. به تصادف ۲ مهره از این ظرف خارج می‌کنیم. اگر احتمال هم‌رنگ بودن این دو مهره  $\frac{2}{5}$  باشد، تعداد مهره‌های قرمز کدام می‌تواند باشد؟

۱ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴)

۱۷- در پرتاب سه تاس، احتمال این که حاصل جمع سه عدد رو شده ۷ شود، کدام است؟

$\frac{7}{72}$  (۱)  $\frac{1}{12}$  (۲)  $\frac{5}{72}$  (۳)  $\frac{1}{18}$  (۴)

۱۸- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد غیر تهی و  $P(A \cup B) = 2P(A) = \frac{3}{4}P(B)$  باشد، حاصل  $\frac{P(A \cap B)}{P(A \cup B)}$  کدام است؟

$\frac{1}{6}$  (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)

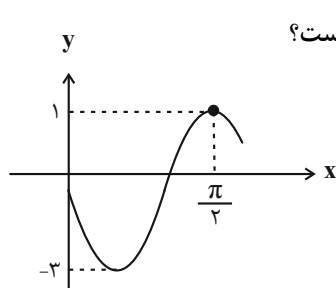
۱۹- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌هاست.
  - (۲) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.
  - (۳) تعداد اعضای نمونه را اندازه نمونه یا حجم نمونه می‌گویند.
  - (۴) به مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، نمونه می‌گویند.
- ۲۰- در کدام گزینه تمام متغیرهای کیفی اسمی، کیفی ترتیبی، کمی پیوسته و کمی گسسته وجود دارند؟
- (۱) قد، جنسیت، میزان تحصیلات، میانگین سالانه بارش برف
  - (۲) وزن، تعداد فرزندان، ملیت، شغل
  - (۳) حجم یک اتاق، گروه خونی، مراحل رشد، تعداد کارمندان یک شرکت
  - (۴) تعداد تماس‌ها، مراحل تحصیل، رنگ مورد علاقه هر فرد، گروه خونی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.



۲۱- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b \cos(cx - \frac{\pi}{3})$  را نشان می‌دهد. حاصل  $abc$  کدام است؟

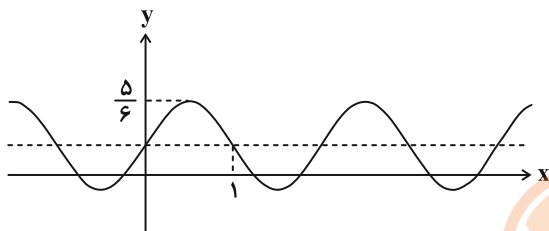
(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۶

(۴) -۶

۲۲- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{3} + 2a \sin(4b\pi x)$  در شکل زیر رسم شده است. با فرض مثبت بودن  $a$  و  $b$ ، خط  $y = a + bx$



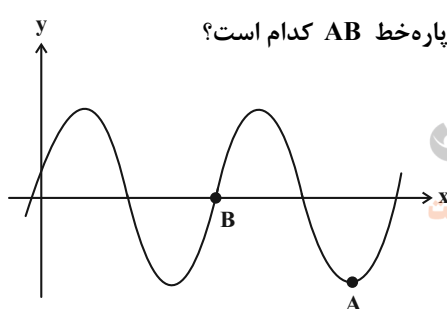
نمودار تابع  $f$  را در چند نقطه قطع می‌کند؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱



۲۳- شکل زیر بخشی از نمودار تابع  $y = 2 \cos(\pi(x - \frac{1}{3}))$  را نشان می‌دهد. اندازه پاره خط  $AB$  کدام است؟

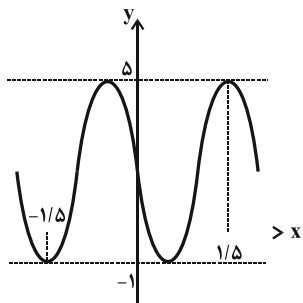
(۱) ۲/۵

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۴- اگر نمودار زیر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin(cx) \cos(cx)$  باشد، حاصل  $\frac{ac}{b}$  کدام است؟ آزمون وی ای پی



(۱)  $-\frac{2\pi}{3}$

(۲)  $\frac{2\pi}{3}$

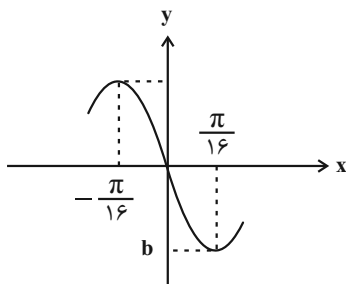
(۳)  $\frac{\pi}{6}$

(۴)  $-\frac{\pi}{6}$

مشابه سؤالاتی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۲۵- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \cos^5 ax \sin ax - \sin^5 ax \cos ax$  به صورت زیر است. حاصل  $a - b$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{7}{4}$

(۲)  $\frac{7}{4}$

(۳)  $-\frac{9}{4}$

(۴)  $\frac{9}{4}$

۲۶- اگر  $\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{5\pi}{8}$  و  $\tan 2\theta = \frac{1}{m-1}$  باشد، بازه تغییرات  $m$  کدام است؟

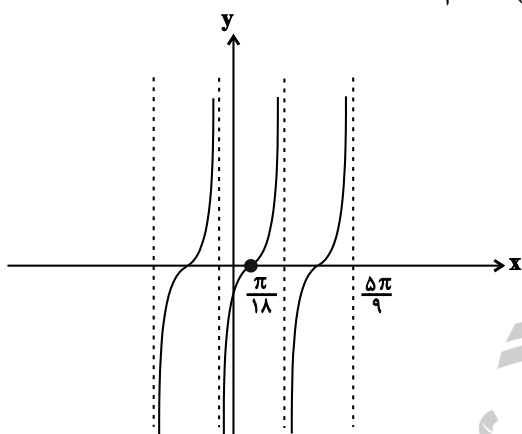
(۴)  $[2, +\infty)$

(۳)  $(1, 2]$

(۲)  $(0, 1)$

(۱)  $(1, +\infty)$

۲۷- شکل زیر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = \tan(ax + b)$  است. مقدار  $f(-\frac{\pi}{36})$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $-\sqrt{3}$

(۳)  $-1$

(۴) صفر

۲۸- کدام یک جزء جواب‌های کلی معادله  $\cos 5x = \sin x$  می‌باشد؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

(۴)  $\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{8}$

(۳)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$

(۲)  $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{12}$

(۱)  $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$

۲۹- مجموع جواب‌های معادله  $1 + \sin 2x - \cos 2x = 0$  که در بازه  $[0, \pi]$  واقع‌اند، کدام است؟

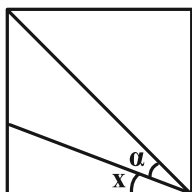
(۴)  $\frac{7\pi}{4}$

(۳)  $\frac{5\pi}{4}$

(۲)  $3\pi$

(۱)  $\frac{7\pi}{2}$

۳۰- در مربع شکل زیر، اگر  $\tan \alpha = \frac{1}{5}$  باشد، مقدار  $\tan x$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{4}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 120^\circ$  و دو ضلع  $b = \sqrt{5} - 2$  و  $c = \sqrt{5} + 2$  می‌باشد، اندازه  $\sin \hat{B}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{\sqrt{15} + \sqrt{12}}{\sqrt{19}}$

(۳)  $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{12}}{\sqrt{19}}$

(۲)  $\frac{\sqrt{15} + \sqrt{12}}{\sqrt{76}}$

(۱)  $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{12}}{\sqrt{76}}$

۳۲- اندازه اضلاع یک متوازی الاضلاع برابر ۶ و ۲ است. مجموع مربعات طول دو قطر این متوازی الاضلاع کدام است؟

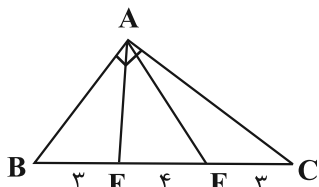
(۴)  $80 + 24\sqrt{3}$

(۳) ۸۰

(۲)  $80 - 24\sqrt{3}$

(۱) ۴۰

۳۳- اگر در شکل مقابل  $\hat{A} = 90^\circ$ ،  $EF = 4$  و  $FC = BE = 3$  باشد، حاصل  $AE^2 + AF^2$  چقدر است؟



(۱) ۳۴

(۲) ۵۸

(۳) ۸۲

(۴) ۱۰۰

۳۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AB = 4\sqrt{5}$  و  $BC = 12$  است. اگر M و N به ترتیب نقاط وسط BC و CM باشند،

طول پاره خط AN کدام است؟

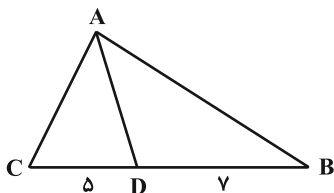
(۴) ۴

(۳)  $\sqrt{41}$

(۲) ۸

(۱)  $\sqrt{82}$

۳۵- در مثلث شکل زیر  $\hat{B}AD = \hat{C}AD$  و  $\hat{A}CD = \hat{ADC}$  است. مجذور طول پاره خط  $AC$  چقدر است؟



(۱) ۸۷/۵

(۲) ۱۲۲/۵

(۳) ۱۵۷/۵

(۴) ۱۷۱/۵

۳۶- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $AB = ۱۰$ ،  $AC = ۱۵$  و  $\hat{A} = ۶۰^\circ$  باشد، طول نیمساز داخلی  $AD$  کدام است؟

(۴)  $۱۵\sqrt{۳}$

(۳)  $۶\sqrt{۳}$

(۲)  $۵\sqrt{۳}$

(۱)  $۳\sqrt{۳}$

۳۷- شعاع دایره محاطی داخلی مثلثی به طول اضلاع ۱۳، ۱۴ و ۱۵ کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۳۸- مساحت مثلث  $ABC$  با طول اضلاع ۳، ۵ و  $\sqrt{۱۹}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{۱۵\sqrt{۳}}{۲}$

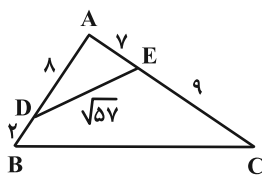
(۱) ۱۵

(۴)  $\frac{۱۵\sqrt{۳}}{۴}$

(۳)  $\frac{۱۵}{۲}$



۳۹- در مثلث شکل زیر طول ضلع  $BC$  کدام است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۱۴

(۳) ۱۳

(۴) ۱۲

۴۰- اگر حاصل ضرب اضلاع یک مثلث، ۲۰ برابر اندازه شعاع دایره محیطی آن باشد، اندازه مساحت این مثلث برابر کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۲/۵

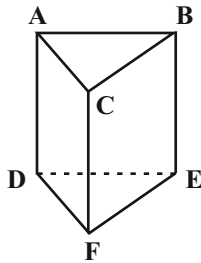
(۱) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

هندسه ۱: تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۴۱- در منشور قائم شکل زیر، اگر  $L$  خط دلخواهی در صفحه گذرنده از نقاط  $D$ ،  $E$  و  $F$  باشد، وضعیت نسبی خط  $L$  و یال  $AD$  کدام



نمی‌تواند باشد؟

(۱) موازی

(۲) متنافر

(۳) متقاطع

(۴) عمود

۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دو خط عمود بر یک صفحه در فضا، با هم موازی‌اند.

(۲) دو صفحه عمود بر یک صفحه می‌توانند هر وضعیتی نسبت به هم داشته باشند.

(۳) دو خط متنافر می‌توانند بر یک صفحه عمود باشند.

(۴) دو صفحه عمود بر یک خط با هم موازی‌اند.

۴۳- نقطه  $M$  خارج خط  $L$  و صفحه  $Q$  قرار دارد. اگر  $L$  موازی صفحه  $Q$  باشد، آن‌گاه از  $M$  چند صفحه عمود بر  $Q$  می‌توان رسم

کرد که با خط  $L$ ، متقاطع باشد؟

(۱) هیچ

(۲) ۱

(۳) حداکثر ۱

(۴) بیشمار

۴۴- ۸ مکعب مطابق شکل کنار یکدیگر و روی زمین قرار گرفته‌اند. اگر روی تمام وجوه این مکعب‌ها حرف  $X$  نوشته شود، چند حرف

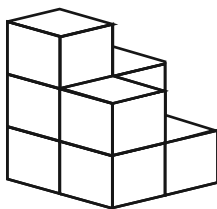
$X$  قابل مشاهده خواهد بود؟

(۱) ۲۴

(۲) ۲۶

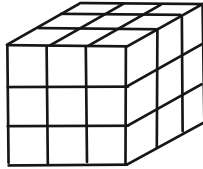
(۳) ۲۸

(۴) ۳۰



۴۵- سطح خارجی مکعب زیر را به سه رنگ آبی، سفید و قرمز (هر رنگ، دو وجه) طوری رنگ آمیزی کرده ایم که وجه های مقابل به هم هم رنگ باشند. اگر  $x$  تعداد مکعب های کوچکی باشد که فقط رنگ قرمز و آبی دارند و  $y$  تعداد مکعب های کوچکی باشد که هر سه رنگ را دارند،

در این صورت  $x + y$  برابر کدام است؟



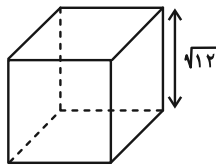
(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۴۶- صفحه ای شامل یال و قطر مکعب زیر، در برخورد با آن، سطح مقطعی با کدام مساحت خواهد داشت؟



(۱)  $4\sqrt{3}$

(۲)  $12\sqrt{2}$

(۳)  $8\sqrt{3}$

(۴)  $24\sqrt{2}$

۴۷- صفحه P کره ای به شعاع ۱۷ واحد را قطع کرده است. اگر فاصله مرکز کره تا مرکز سطح مقطع حاصل برابر ۸ واحد باشد، محیط

این سطح مقطع کدام است؟

(۴)  $34\pi$

(۳)  $30\pi$

(۲)  $17\pi$

(۱)  $15\pi$

۴۸- قاعده هرمی، مستطیل ABCD به طول اضلاع ۶ و ۱۰ واحد است. رأس هرم (نقطه G) به فاصله ۲۰ واحد از صفحه قاعده

هرم قرار گرفته است. مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه ای که بر ارتفاع هرم عمود باشد و فاصله این صفحه تا صفحه

قاعده ۱۲ واحد باشد، کدام است؟

(۴)  $9/6$

(۳)  $21/6$

(۲) ۲۴

(۱) ۳۶

۴۹- در مثلث ABC،  $\hat{A} = 90^\circ$ ،  $AB = 4$  و  $AC = 3$  است. مثلث ABC را حول خطی که از C به موازات AB رسم می شود، دوران

می دهیم. حجم جسم حاصل چقدر است؟

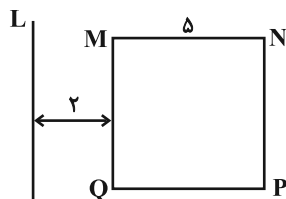
(۴)  $25\pi$

(۳)  $24\pi$

(۲)  $20\pi$

(۱)  $16\pi$

۵۰- در شکل مقابل، مربع MNPQ را حول خط L دوران می دهیم. حجم حاصل از این دوران کدام است؟



(۱)  $20\pi$

(۲)  $100\pi$

(۳)  $225\pi$

(۴)  $245\pi$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- به ازای کدام مقدار  $m$ ، دستگاه معادلات  $\begin{cases} mx + (m+1)y = 1 \\ 2x + (3m+1)y = 2m \end{cases}$  جواب ندارد؟

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

۵۲- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a^{2-a} & 4 \\ 8 & 2^a \end{bmatrix}$  ماتریس ضرایب یک دستگاه دو معادله و دو مجهول است. اگر این دستگاه معادلاتی جواب منحصر

به فرد نداشته باشد، مجموع درایه‌های وارون ماتریس  $B = \begin{bmatrix} a & 6 \\ a & 3 \end{bmatrix}$  کدام است؟ ( $a \geq 0$ )

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

۵۳- اگر در دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = 2 \end{cases}$ ، وارون ماتریس ضرایب به صورت  $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  و  $x + y = 12$  باشد، مقدار  $y$  کدام آزمون وی ای پی

است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $-1$  (۳)  $1/5$  (۴)  $3$

۵۴- اگر دستگاه معادلات  $\begin{cases} -4x + (m-3)y = m+1 \\ 2x - \frac{m-3}{2}y = -m \end{cases}$  بی‌شمار جواب داشته باشد، آن‌گاه مقدار حقیقی  $m$  کدام است؟

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

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۵۵- اگر  $B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ،  $C = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$  و  $BA - I = C$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۵۶- اگر دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax - 3y = 1 \\ 20x + by = 5 \end{cases}$  بی‌شمار جواب داشته باشد، کدام دستگاه معادلات جواب منحصر به فرد دارد؟

$$\begin{cases} ax + by = 2 \\ 3ax + 3by = 5 \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} ax + 15y = 5 \\ bx + ay = 3 \end{cases} \quad (۳)$$

$$\begin{cases} ax - 15y = 1 \\ 4x + by = 5 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\begin{cases} 15x - 4y = 1 \\ bx + ay = 3 \end{cases} \quad (۱)$$

۵۷- در دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + by = 5 \\ 3x - 5y = 3 \end{cases}$ ، اگر دترمینان ماتریس ضرایب برابر ۱۷ و  $x = -2$  باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۵۸- فرض کنید  $A$  ماتریسی  $3 \times 3$  باشد. ماتریس  $B$  از ضرب هر درایه ماتریس  $A$  در شماره سطر و ستونی که در آن قرار دارد

به دست می‌آید. دترمینان ماتریس  $B$  چند برابر  $|A|$  است؟

۲! × ۳! (۴)

۶! (۳)

۳³ (۲)

۳⁶ (۱)

۵۹- اگر  $2A = \begin{bmatrix} |A| & -1 \\ 1 & 4|A| \end{bmatrix}$  باشد، مقدار  $|A^{-1}|$  کدام است؟

-۰/۵ (۴)

۰/۵ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۶۰- جواب‌های معادله  $\begin{vmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & x \\ 3 & x+1 & 2 \end{vmatrix} = 0$  کدام است؟

-۳ و -۱ (۴)

۳ و -۱ (۳)

۳ و ۱ (۲)

-۳ و ۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۶۱- هر یک از ویژگی‌های ذکر شده به ترتیب بیانگر کدام روش گردآوری اطلاعات می‌باشد؟ (از راست به چپ)  
الف) از این روش، بیشتر زمانی استفاده می‌شود که آمارگیر از همه پاسخ‌های ممکن اطلاعات کافی ندارد.  
ب) در بسیاری از مؤسسات و سامانه‌ها، استفاده از این روش گردآوری داده‌ها به سرعت رواج یافته است.  
ج) گردآوری داده‌ها بدون نیاز به فرد پاسخگو.

(۱) مشاهده - دادگان - مصاحبه (۲) مصاحبه - دادگان - مشاهده

(۳) مشاهده - پرسشنامه - دادگان (۴) مصاحبه - پرسشنامه - مشاهده

- ۶۲- در یک دبیرستان با ۱۶۰ دانش‌آموز، می‌خواهیم نمونه‌ای با اندازه ۶۴ انتخاب کنیم. برای این کار دانش‌آموزان را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم و سپس ۴ قسمت را به تصادف انتخاب کرده و تمام اعضای آن قسمت‌ها را بررسی می‌کنیم. نام این روش نمونه‌گیری چیست و احتمال انتخاب هر عضو جامعه به عنوان نمونه چقدر است؟

(۱) خوشه‌ای-۰/۴ (۲) خوشه‌ای-۰/۶۴ (۳) طبقه‌ای-۰/۶۴ (۴) طبقه‌ای-۰/۴

- ۶۳- می‌خواهیم از بین ۶۰۵ نفر، ۵۵ نفر را به روش نمونه‌گیری سامانمند انتخاب کنیم. اگر شماره یکی از افراد انتخاب شده برابر ۷۳ باشد، اختلاف شماره افرادی که بیشترین و کمترین شماره سه رقمی را دارند، مضرب کدام عدد طبیعی است؟

(۱) ۳۹ (۲) ۳۵ (۳) ۳۳ (۴) ۳۰

- ۶۴- در نمونه‌گیری به روش سامانمند از ۲۴۰ نفر، اگر شماره انتخابی از دسته اول، دوم و پنجم به ترتیب  $m+2$ ،  $m+4$  و  $7m+16$  باشند، نفر انتخاب شده از دسته آخر چه شماره‌ای دارد؟

(۱) ۲۳۹ (۲) ۲۳۷ (۳) ۲۳۵ (۴) ۲۳۳

- ۶۵- میانگین جامعه‌ای با انحراف معیار ۹ به وسیله نمونه  $\{X_1, X_2, X_3, \dots, X_{144}\}$  برآورد شده است. واریانس برآورد میانگین جامعه در این نمونه کدام است؟

(۱)  $\frac{81}{16}$  (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{9}{16}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

- ۶۶- از بین اعداد ۰ تا  $N$ ، اعداد ۱۲، ۵، ۶، ۱۱، ۱۷ و ۰، به طور تصادفی انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای  $N$  به کمک پارامتر میانه کدام است؟

(۱) همواره ۱۹ (۲) همواره ۱۷ (۳) ۱۷ یا ۱۸ (۴) ۱۹ یا ۲۰

- ۶۷- از بین اعداد ۱، ۳، ۵، ۷، ...،  $2N-1$ ، اعداد ۷، ۱۳، ۵ و ۲۳ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای  $N$  با استفاده از میانگین کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۳ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

- ۶۸- با داشتن نمونه‌ای با اندازه ۱۶۰۰ و میانگین ۱۱ از یک جامعه، کران بالای بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین این جامعه، ۱۱/۱۵ به دست آمده است. اگر تعداد اعضای نمونه ۷۰۰ واحد کاهش یابد، طول بازه اطمینان چقدر خواهد شد؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

- ۶۹- در یک برآورد بازه‌ای میانگین با اطمینان بیش از ۹۵٪، بازه اطمینان به صورت  $[16/4, 15/6]$  است. اگر انحراف معیار جامعه برابر با ۵ باشد، مجموع داده‌های نمونه کدام است؟

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

- ۷۰- از یک جامعه آماری، نمونه‌ای ۲۵۰۰ عضوی انتخاب کرده‌ایم. اگر بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد میانگین جامعه به صورت  $[7/68, 7/32]$  باشد، مقدار واریانس جامعه کدام است؟

(۱)  $33/75$  (۲)  $20/25$  (۳)  $7/5$  (۴)  $4/5$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد شش رقمی  $31024a$  بر ۱۱ برابر با ۱ باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $aa3a$  بر ۹ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۸

۷۲- چند عدد پنج رقمی به صورت  $34x2y$  وجود دارد به طوری که مضرب ۳۳ باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- عدد شش رقمی  $xy7124$  بر ۱۰۱ بخش‌پذیر است. باقی‌مانده تقسیم عدد چهار رقمی  $y06x$  بر ۱۱ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۷۴- اگر ۱۲ روز بعد شنبه باشد، چندروز قبل شنبه بوده است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۷ (۳) ۴۶ (۴) ۴۸

۷۵- اگر در یک سال پنجم اردیبهشت شنبه باشد، آن‌گاه چهارشنبه‌سوری (آخرین سه‌شنبه سال) در آن سال چه روزی از ماه اسفند است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۶ (۳) ۲۵ (۴) ۲۸

۷۶- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد سه رقمی مانند  $x$  که در معادله  $x \equiv 1403 \pmod{\sum_{n=0}^{14} n!}$  صدق می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۲۰ (۳) ۲۳ (۴) ۲۶

۷۷- تعداد اعداد طبیعی سه رقمی مضرب ۵ که باقی‌مانده تقسیم هر کدام از آنها بر ۲۱ برابر ۴ باشد، کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۷۸- معادله سیاله  $48x + 72y = 1440$  چند دسته جواب طبیعی دارد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۷۹- مدیریت یک کارخانه برای جابه‌جایی کارکنان آن از درب ورودی تا محل کار از یک خودروی ون (با ظرفیت ۷ نفر) و یک خودروی سمند (با ظرفیت ۴ نفر) استفاده می‌کند. اگر تعداد کارکنان کارخانه ۶۷ نفر باشد و خودروها فقط با ظرفیت کامل حرکت کنند،

تعداد حالت‌های جابه‌جایی کارکنان با این دو خودرو، براساس تعداد خودروها، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- به چند طریق می‌توان ۱۳۰۰۰ تومان را به اسکناس‌های ۲۰۰ و ۵۰۰ تومانی تبدیل کرد، به شرط آنکه از هر دو مدل اسکناس استفاده شده باشد؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.



# آزمون تابستان «۲۷ شهریور ۱۴۰۵» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۷۰ دقیقه  
تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال  
(۲۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

| نام درس | تعداد سؤال | شماره سؤال | زمان پاسخگویی |
|---------|------------|------------|---------------|
| اجباری  | ۱۰         | ۸۱-۹۰      | ۱۵'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۹۱-۱۰۰     | ۱۰'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۱۰۱-۱۱۰    | ۱۵'           |
| اجباری  | ۱۰         | ۱۱۱-۱۲۰    | ۱۰'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۱۲۱-۱۳۰    | ۱۰'           |
| اختیاری | ۱۰         | ۱۳۱-۱۴۰    | ۱۰'           |
| جمع کل  | ۶۰         | ۸۱-۱۴۰     | ۷۰'           |

پدیدآورندگان

| نام درس | نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| فیزیک   | خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-حسین الهی-عبدالرضا امینی-نسب-احسان ایرانی-زهره آقامحمدی-پژمان بردبار-امیرمهدی جعفری-آزاده حسین نژاد-محمدعلی راست پیمان-بهنام رستمی-سیدمحمد رضا روحانی-سعید شرق مصطفی کیانی-علیرضا گونه-محمدحسین معز زیان-محمد کاظم منشادی-سیدعلی میرنوری-حسام نادری-محمد نهاوندی مقدم-شادمان ویسی |
| شیمی    | امیرعلی برخوردار یون-فرزین بوستانی-هدی بهاری پور-مهدی پور فولاد-امیرحسین توحیدی-سعید تیزرو-مسعود جعفری-ارژنگ خانلری-پیمان خواجهی مجد-حمید ذبحی-روزبه رضوانی-محمد هادی شریفی-میلاد شیخ الاسلامی-آترین صبا-امیرحسین طیبی-هادی عبادی-آرمین عظیمی-امیر محمد کنگرانی-فراهانی-مجتبی محبوب-امیرحسین مرتضوی            |

تلاشی در مسیر موفقیت

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                | فیزیک                                            | شیمی                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| گزینشگر                | حسین الهی                                        | مجتبی محبوب                                                         |
| گروه ویراستاری         | سینا صالحی<br>حسین بصیر ترکمپور<br>زهره آقامحمدی | احسان پنجه شاهی<br>آترین صبا<br>امیرحسین توحیدی<br>مجید جلیل ناغونی |
| مسئول درس              | حسین الهی                                        | مجتبی محبوب                                                         |
| مستند سازی             | ابراهیم نوری                                     | علیرضا نجفی                                                         |
| ویراستاران (مستندسازی) | امیرعباس محمدی<br>سجاد بهارلویی                  | فاطمه الهی<br>محسن دستجردی<br>رزیتا حبیب اله                        |

گروه فنی و تولید

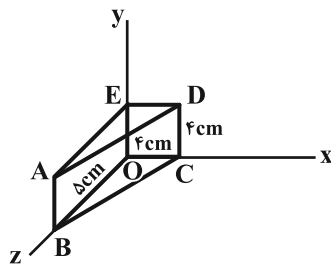
|                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                             |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده                                             |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده                                       |
| 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 ۲: الفای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.



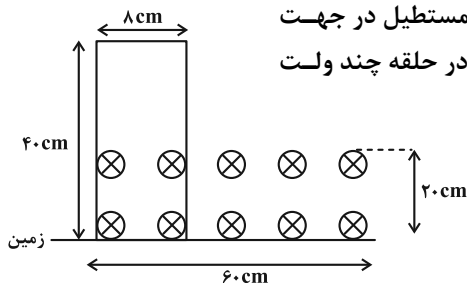
۸۱- در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.5 \text{ T}$  در جهت محور  $x$  وجود داشته باشد، شار مغناطیسی عبوری از سطح  $ABCD$  برابر با چند میلی‌وبر است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۰/۵  
(۴) ۱

۸۲- حلقه‌ای رسانا به مساحت  $0.5 \text{ m}^2$  عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.4 \text{ T}$  قرار دارد. اگر در مدت  $2 \text{ ms}$  حلقه در شرایطی قرار گیرد که خطوط میدان با سطح حلقه زاویه  $30^\circ$  درجه بسازند، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه طی این مدت چند ولت است؟ ( $\sqrt{3} = 1.7$ )

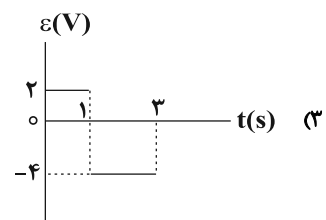
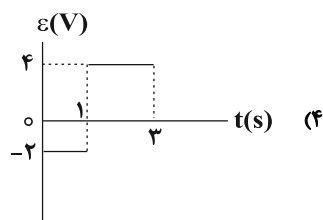
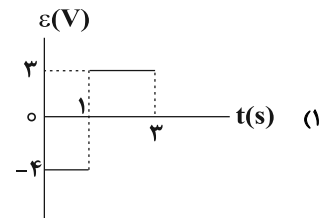
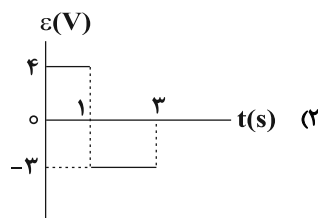
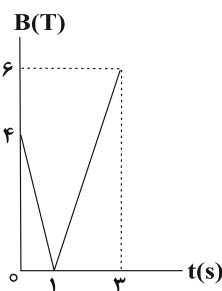
- (۱) ۰/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۰/۰۷ (۴) ۷۰

۸۳- مطابق شکل زیر، یک مستطیل رسانا به ابعاد  $8 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو به بزرگی ۱۵ تسلا به ابعاد  $20 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$  قرار گرفته است. اگر این مستطیل در جهت ساعت گرد به طور کامل بر روی زمین بیفتد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟ (زمان لازم برای افتادن حلقه ۰/۵ ثانیه است.)

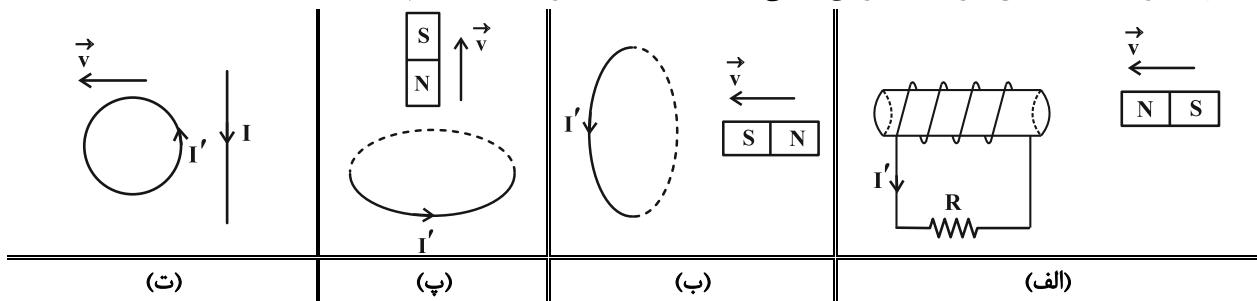


- (۱) ۰/۹۶  
(۲) ۰/۲۴  
(۳) ۰/۴۸  
(۴) صفر

۸۴- پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه که مساحت سطح هر حلقه آن  $20 \text{ cm}^2$  است، طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان کدام است؟



۸۵- در چند مورد از شکل‌های زیر، جهت جریان القایی  $I'$  در حلقه یا سیم‌لوله درست رسم شده است؟



(الف) ۱ (۱)

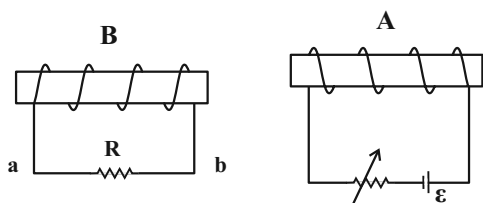
(ب) ۳ (۲)

(پ) ۲ (۳)

(ت) ۴ (۴)

۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوس را کاهش دهیم، جهت جریان القایی که از مقاومت  $R$  عبور می‌کند از .... خواهد بود و نیروی

بین دو سیم‌لوله از نوع .... است.



(۱) از  $a$  به  $b$ ، دافعه

(۲) از  $a$  به  $b$ ، جاذبه

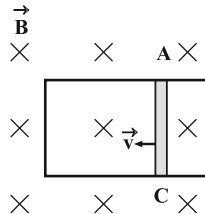
(۳) از  $b$  به  $a$ ، دافعه

(۴) از  $b$  به  $a$ ، جاذبه

۸۷- مطابق شکل زیر، میله رسانای  $AC$  به طول  $5\text{cm}$  و با مقاومت الکتریکی  $3\Omega$  در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

$T = 6 \times 10^{-2}$  که عمود بر سطح قاب است، با سرعت ثابت  $\vec{v}$  در جهت نشان داده شده روی قاب در حال حرکت است. اگر

جریان القایی  $2\text{mA}$  در مدار القا شود، بزرگی  $v$  چند متر بر ثانیه است و جهت جریان القایی کدام است؟



(۱) ۲، پادساعتگرد

(۲) ۴، پادساعتگرد

(۳) ۲، ساعتگرد

(۴) ۴، ساعتگرد

۸۸- از سیمی به طول  $9\text{m}$  و سطح مقطع  $3\text{mm}^2$ ، سیم‌لوله‌ای با ضریب القاوری ۲ هانری می‌سازیم و دو سر سیم‌لوله را به یک باتری

با نیروی محرکه  $21\text{V}$  و مقاومت درونی  $1\Omega$  وصل می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیم‌لوله چند ژول است؟

(مقاومت ویژه سیم  $2 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  است.)

(۱) ۴

(۲) ۹

(۳) ۳

(۴) ۶

۸۹- پیچه یک مولد جریان متناوب در هر  $8\text{ms}$  یک دور می‌چرخد. در لحظه  $t = 2\text{ms}$ ، زاویه سطح پیچه با خط‌های میدان

مغناطیسی چند رادیان است؟ (در ابتدا سطح پیچه بر خط‌های میدان مغناطیسی عمود می‌باشد.)

(۱) صفر

(۲)  $\frac{\pi}{6}$

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{\pi}{4}$

۹۰- می‌خواهیم با استفاده از برق شهر با ولتاژ  $220\text{V}$ ، یک لامپ  $33\text{W}$  ولتی را روشن کنیم. به همین منظور از یک مبدل آرمانی استفاده

می‌کنیم. اگر تعداد دورهای اولیه مبدل ۶۰۰ دور باشد، تعداد دورهای ثانویه آن چقدر است؟

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۹۰

(۴) ۴۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

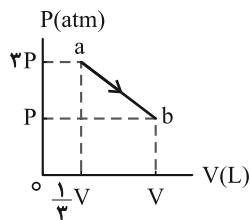
۹۱- دمای سه مول گاز آرمانی را در فشار ثابت از  $500\text{ K}$  به  $27^\circ\text{C}$  می‌رسانیم. در این فرایند چند ژول کار توسط گاز انجام می‌شود؟ ( $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ )

- (۱) ۴۸۰۰ (۲) -۴۸۰۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴) -۲۴۰۰

۹۲- کدام عبارت درباره فرایندهای ترمودینامیکی برای مقدار معینی گاز کامل نادرست است؟

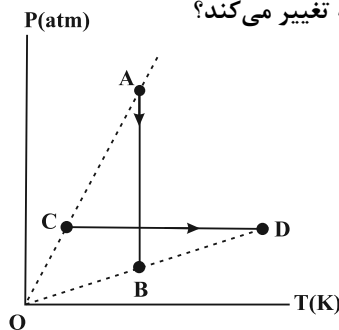
- (۱) در فرایند بی‌دررو، بین دستگاه (گاز) و محیط، گرما مبادله نمی‌شود.  
(۲) در فرایند هم‌فشار، بزرگی گرمای مبادله شده بیشتر از بزرگی تغییرات انرژی درونی است.  
(۳) در فرایند هم‌فشار، گرما و کار هر دو مبادله می‌شوند.  
(۴) در فرایند تراکم بی‌دررو، تغییرات انرژی درونی منفی است.

۹۳- نمودار  $P - V$  فرایندی که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارت‌های زیر راجع به این فرایند صحیح است؟



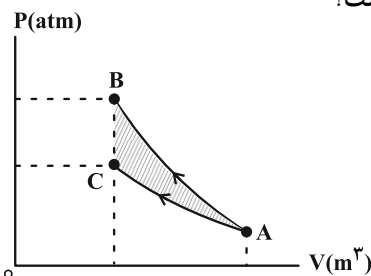
- (۱) دمای گاز طی این فرایند ثابت است.  
(۲) کار انجام شده توسط گاز روی محیط، منفی است.  
(۳) اندازه گرمایی که گاز با محیط مبادله می‌کند، بزرگ‌تر از اندازه کاری است که محیط روی گاز انجام می‌دهد.  
(۴) انرژی درونی گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۹۴- نمودار  $P - T$  فرایندهای هم‌دمای AB و هم‌فشار CD که مقدار معینی گاز آرمانی به‌طور جداگانه طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. در هر یک از فرایندهای AB و CD، به ترتیب از راست به چپ، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟



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

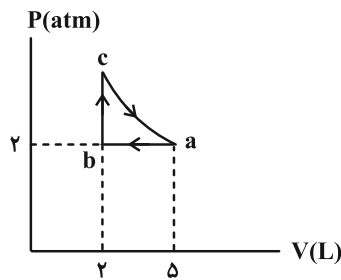
۹۵- نمودار  $P - V$  دو فرایند هم‌دمای بی‌دررو برای مقدار معینی گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقاط B و C به‌صورت  $U_B$  و  $U_C$  باشد، در این صورت  $\Delta U = U_B - U_C$  برابر با کدام گزینه است؟



- (۱) مساحت قسمت هاشورخورده  
(۲) کار انجام شده توسط محیط در فرایند بی‌دررو  
(۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دمای  
(۴) کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دمای

۹۶- چرخه زیر، مربوط به یک مول گاز آرمانی است. اگر اندازه گرمای مبادله شده در مسیر  $abc$ ، ۳۰۰ ژول باشد، کار انجام شده در

فرایند  $ca$  چند ژول است؟ (فرایند آرمانی  $ca$  را بی دررو فرض کنید.)



(۱) ۹۰۰

(۲) -۹۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) -۶۰۰

۹۷- یک ماشین گرمایی در هر چرخه  $1200 \text{ J}$  گرما از منبع دمابالا می گیرد و ۹۰۰ ژول گرما به منبع دماپایین می دهد و بقیه آن

تبدیل به کار می شود. به ترتیب از راست به چپ، بازده این ماشین چند درصد است و اگر هر چرخه یک ثانیه طول بکشد، توان

خروجی این ماشین چند وات است؟

(۴) ۳۰۰ ، ۲۵

(۳) ۳۰ ، ۷۵

(۲) ۳۰ ، ۰/۷۵

(۱) ۳۰۰ ، ۰/۲۵

۹۸- بازده یک ماشین گرمایی ۵/۰ است. اگر با ثابت نگه داشتن گرمای داده شده به ماشین، اندازه گرمای داده شده به محیط توسط

ماشین را ۴۰ درصد کاهش دهیم، بازده این ماشین گرمایی چقدر افزایش می یابد؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۲

(۱) ۰/۱

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

الف) منظور از دستگاه در ترمودینامیک بخش مشخصی از ماده است که تحولات و مبادله انرژی بین آن بخش و محیط پیرامون آن بررسی می شود.

ب) بازده ماشینهای درون سوز بنزینی در حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد است.

پ) از نظر تاریخی، نخستین ماشینهای گرمایی، ماشینهای برون سوز مانند ماشین بخار بوده است.

ت) در چرخه یک یخچال، با انجام کار  $W$  روی دستگاه، گرمای  $Q_L$  از منبع دماپایین گرفته شده و گرمای  $Q_H$  به منبع دمابالا داده می شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۰- با توجه به جدول زیر، کدام وسیله نشان دهنده تبادل انرژی در چرخه یک یخچال است؟

| $Q_H$ (J) | $Q_L$ (J) | $W$ (J) | یخچال |
|-----------|-----------|---------|-------|
| -۱۵۰      | ۹۰        | ۶۰      | A     |
| ۱۸۰       | -۱۲۰      | -۶۰     | B     |
| -۸۰       | ۸۰        | ۰       | C     |
| ۱۴۰       | -۱۴۰      | ۰       | D     |

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  که  $m_1 = 2m_2$  می‌باشد، با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و بدون اصطکاک روبه‌روی هم ایستاده‌اند و به مدت ۴۵° به یکدیگر نیروی ثابت وارد می‌کنند و پس از آن تماس کف دست آن‌ها با یکدیگر قطع می‌شود و از هم جدا می‌شوند. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این اشخاص درست است؟



الف) چون بزرگی نیرویی که دو شخص به یکدیگر وارد می‌کنند با هم برابر است، شتاب حرکت آن‌ها یکسان می‌باشد.

ب) ۲/۰ ثانیه قبل از جدا شدن، اندازه نیرویی که شخص سنگین‌تر به شخص سبک‌تر وارد می‌کند، بزرگتر است.

پ) پس از جدا شدن، شخص (۲) زودتر از شخص (۱) متوقف می‌شود.

- |        |      |
|--------|------|
| ۱) صفر | ۲) ۱ |
| ۲) ۳   | ۳) ۴ |

۱۰۲- به وسیله یک چکش، میخی را در یک قطعه چوب فرو می‌بریم. اگر چکش نیروی  $\vec{F}_1$  را به میخ و میخ نیروی  $\vec{F}_2$  را به چکش وارد کند، کدام گزینه درباره نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  نادرست است؟

- ۱) هم‌نوع‌اند.  
۲) اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند.  
۳) خلاف جهت‌اند.  
۴) هم‌اندازه‌اند.

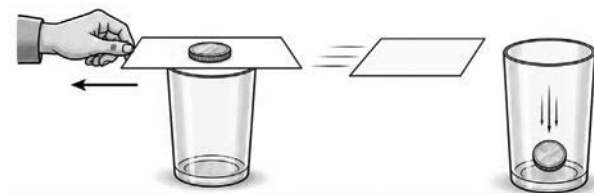
۱۰۳- یک کشتی مسافربری با سرعت ثابت بر سطح دریاچه‌ای آرام در حرکت است، نیروهای وارد بر آن کدام است؟



- ۱) وزن، نیروی شناوری، مقاومت هوا، نیروی پیشران موتور قایق  
۲) وزن، نیروی شناوری  
۳) وزن، نیروی شناوری، مقاومت هوا  
۴) وزن، نیروی شناوری، مقاومت هوا، نیروی پیشران، مقاومت آب

۱۰۴- نیروهای  $F_1 = 16N$ ،  $F_2 = 12N$  و  $F_3 = 24N$  بر جسمی ساکن به جرم  $2kg$  وارد می‌شوند و جسم در حالت تعادل باقی می‌ماند. اگر جهت  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_3$  برعکس شود و اندازه آن‌ها  $\frac{1}{3}$  برابر شود، اندازه سرعت جسم پس از ۵ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- ۱) ۲۰  
۲) ۴۰  
۳) ۶  
۴) ۸



شکل (۱)

شکل (۲)

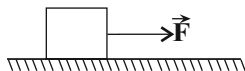
۱۰۵- با توجه به تصویر روبه‌رو، مفهوم لختی چیست؟

- ۱) نیرویی است که باعث می‌شود سکه پس از ضربه به کارت به حرکت درآید.  
۲) تمایلی است که سبب می‌شود سکه همیشه به سمت پایین سقوط کند.  
۳) مقاومتی است که سکه در مقابل تغییر وضعیت از خود نشان می‌دهد.  
۴) نیرویی است که هنگام جدا شدن کارت، از طرف هوا به سکه وارد می‌شود.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۰۶- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی بدون اصطکاکی ساکن است و پس از مدتی تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 10\text{N}$  قرار

می گیرد و مدتی بعد نیروی  $F$  به تدریج به صفر کاهش می یابد. در این صورت، نوع حرکت جسم مطابق با کدام گزینه است؟



(۱) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس با سرعت ثابت

(۲) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس کندشونده

(۳) جسم حرکت نمی کند و ساکن می ماند.

(۴) همه موارد می تواند صحیح باشد.

۱۰۷- شکل زیر، یک سطل به جرم  $5\text{kg}$  را نشان می دهد که توسط یک طناب با نیروی کشش  $60\text{N}$  در راستای قائم به طرف بالا کشیده می شود.

اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت سطل  $2/5\text{N}$  باشد، اندازه و جهت شتاب حرکت این سطل کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۲)  $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، رو به بالا

(۱)  $5/0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، رو به بالا

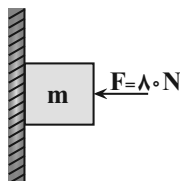
(۴)  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، رو به بالا

(۳)  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، رو به پایین

۱۰۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 2\text{kg}$  را با نیروی  $F = 80\text{N}$  به دیوار فشرده ایم و جسم ساکن است. اگر جسم دیگری را

روی این جسم قرار دهیم، جسم در آستانه لغزش به طرف پایین قرار می گیرد. در صورتی که ضریب اصطکاک جنبشی و

ایستایی با دیوار قائم به ترتیب  $3/0$  و  $4/0$  باشند، کدام گزینه در مورد نیروی اصطکاک بین دیوار و جسم صحیح است؟



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

(۱) نیروی اصطکاک در حالت اول  $32\text{N}$  بوده و بعد از قرارگیری جسم دوم تغییری نمی کند.

(۲) نیروی اصطکاک در حالت اول  $32\text{N}$  بوده و بعد از قرارگیری جسم دوم  $24\text{N}$  می شود.

(۳) نیروی اصطکاک در حالت اول  $20\text{N}$  بوده و بعد از قرارگیری جسم دوم  $32\text{N}$  می شود.

(۴) نیروی اصطکاک در حالت اول  $20\text{N}$  بوده و بعد از قرارگیری جسم دوم  $24\text{N}$  می شود.

۱۰۹- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم  $36\text{kg}$  که روی سطح افقی ساکن است، نیروی افقی  $F = 177\text{N}$  وارد می شود و تندی جسم ۴

ثانیه پس از شروع حرکت به  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می رسد. اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۲)  $390$

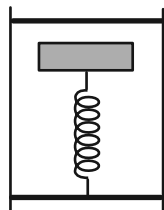
(۱)  $360$

(۴)  $500$

(۳)  $400$

۱۱۰- مطابق شکل زیر، فنری با جرم ناچیز با ثابت  $400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و طول  $30\text{cm}$ ، به کف آسانسوری متصل است. جسمی به جرم  $2\text{kg}$  را روی

فنر قرار می دهیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به صورت تندشونده و رو به بالا در حال حرکت باشد، طول فنر به چند



سانتی متر خواهد رسید؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۲)  $26$

(۱)  $24$

(۴)  $36$

(۳)  $34$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۲۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) پروپان برخلاف پلی‌اتن یک هیدروکربن با مولکول‌های کوچک محسوب می‌شود.
  - (۲) در حال حاضر مقدار تولید جهانی الیاف پلی‌استر بسیار بیشتر از الیاف پنبه است.
  - (۳) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر به وجود می‌آید.
  - (۴) هر ترکیب آلی که در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کند، حتماً پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیره کربنی خود دارد.
- ۱۱۲- از ..... می‌توان در ساخت ..... استفاده کرد.

- (۱) پلی‌وینیل کلرید-سرنگ
- (۲) پلی‌پروپن-قایق‌های بادبانی
- (۳) پلی‌سیانواتن-پتو
- (۴) تفلون-جلیقه ضدگلوله

۱۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد پلی‌اتن شاخه‌دار (A) و پلی‌اتن بدون شاخه (B) درست است؟ ( $C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) تعداد اتم‌ها در ۱ گرم A کمتر از تعداد اتم‌ها در همان مقدار B است.
  - (۲) چگالی A کمتر از ۱ و چگالی B بیشتر از ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.
  - (۳) B به پلی‌اتن سنگین معروف است و درصد جرمی کربن در آن برابر با درصد جرمی کربن در A است.
  - (۴) وجود شاخه‌ها باعث افزایش سطح تماس بین زنجیرها و نیروی بین مولکولی بیشتر در A می‌شود.
- ۱۱۴- در مورد تفلون کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تولید نخ دندان به کار می‌رود.
- (۲) جامد بوده و مونومر آن حالت گازی دارد.
- (۳) نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- (۴) از نظر شیمیایی واکنش‌پذیر است اما در حلال آلی حل نمی‌شود.

۱۱۵- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ویتامین موجود در کاهو و کلم، یک ترکیب آروماتیک است.
- (۲) ویتامین آ همانند ویتامین ث، دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.
- (۳) بین مولکول‌های ویتامین K، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (۴) گشتاور دوقطبی ویتامین موجود در شیر، همانند گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها تقریباً صفر است.

۱۱۶- اگر تعداد اتم‌های کربن در مونومر سازنده پلی وینیل کلرید را برابر  $a$  و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مونومر سازنده پلی

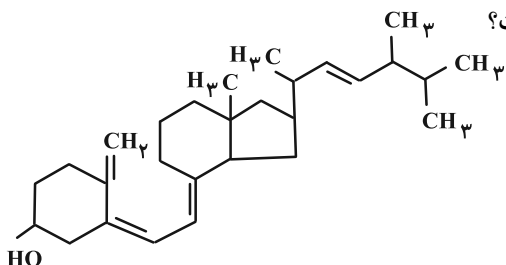
سیانواتن را برابر  $b$  در نظر بگیریم، حاصل  $\frac{a^2 - b^2}{a + b}$  برابر با چه عددی است؟

۳ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)



۱۱۷- در مورد ویتامین «دی» با ساختار زیر کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

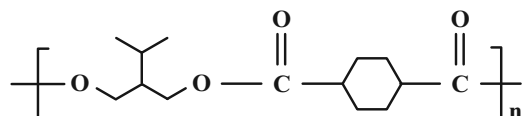
(۱) فرمول شیمیایی این ویتامین  $C_{28}H_{44}OH$  است.

(۲) به علت وجود گروه عاملی هیدروکسیل در آب حل می‌شود.

(۳) وجود پیوندهای دوگانه سبب می‌شود ترکیب سیر نشده باشد.

(۴) مصرف بیش از اندازه آن همانند ویتامین ث برای بدن ضرر ندارد.

۱۱۸- کدام موارد از مطالب زیر درباره پلی استری با ساختار زیر درست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )



(آ) اختلاف جرم مولی دی اسید و دی الکل سازنده این پلی استر برابر ۵۴ گرم بر مول است.

(ب) در صورت تولید ۷/۶۲ کیلوگرم از این پلی استر،  $3/612 \times 10^{25}$  مولکول آب تولید می‌شود.

(پ) شمار پیوندهای  $C-H$  در دی اسید سازنده آن، دو برابر شمار اتم‌های کربن در استیرن است.

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در دی الکل سازنده آن ۲ برابر شمار اتم‌ها در متیل آمین است.

(۴) (ب) و (پ)

(۳) (پ) و (ت)

(۲) (آ) و (ب)

(۱) (آ) و (ت)

۱۱۹- مقدار ۱۸۰ گرم از اسید سازنده عامل استری موجود در موز را با مقدار کافی از الکل سازنده عامل استری موجود در سیب، در

شرایط مناسب واکنش دادیم تا به طور کامل مصرف شوند. فرمول مولکولی ترکیب آلی حاصل از این واکنش چیست و در این

واکنش چند گرم آب تولید شده است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۴)  $C_3H_6O_2$ ، ۵۴

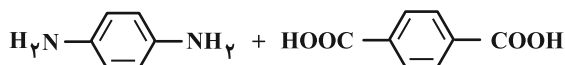
(۳)  $C_3H_6O_2$ ، ۹۰

(۲)  $C_8H_{10}O_2$ ، ۵۴

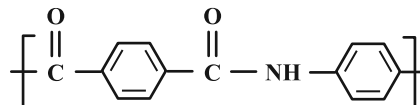
(۱)  $C_8H_{10}O_2$ ، ۹۰

۱۲۰- کولار نوعی پلی آمید است که از واکنش مونومرهای زیر (شکل ۱) به دست می‌آید. کدام مطلب در مورد آن درست است؟

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16: g.mol^{-1}$ )



شکل (۱)



شکل (۲)

(۱) واحد تکرارشونده آن به صورت شکل (۲) است.

(۲) مونومر سبک‌تر، در تولید پلی استر نیز به کار می‌رود.

(۳) جرم مولی هر واحد تکرارشونده در آن برابر با ۲۴۸ گرم بر مول است.

(۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار هیدروژن در واحد تکرارشونده آن برابر با ۰/۶ است.

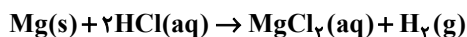
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار HCl، مقدار ۷/۲ گرم منیزیم اضافه می‌شود. غلظت اسید باقی‌مانده پس از واکنش کامل با فلز

چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول را ثابت در نظر بگیرید.) ( $Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱/۵ (۴)

۱/۸ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۸ (۱)

۱۲۲- در میان مواد زیر در دمای اتاق، به ترتیب چند ماده کم‌محلول، نامحلول و محلول در آب می‌باشد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

«کلسیم فسفات - کلسیم سولفات - باریم سولفات - نقره نیترات - نقره کلرید - استون - شکر»

۴ و ۱ و ۲ (۴)

۲ و ۳ و ۲ (۳)

۳ و ۳ و ۱ (۲)

۱ و ۴ و ۲ (۱)

۱۲۳- اگر ۸۰ گرم محلول سیرشده نمک A در آب  $60^\circ\text{C}$  را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم، مقداری از این نمک ته‌نشین می‌شود. در این

حالت به تقریب چند گرم آب  $20^\circ\text{C}$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا تمام نمک ته‌نشین شده به حالت محلول درآید؟

(انحلال‌پذیری نمک A در دماهای  $60^\circ\text{C}$  و  $20^\circ\text{C}$  به ترتیب ۶۰ و ۱۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۱۴۵ (۴)

۶۶ (۳)

۲۳۳ (۲)

۱۱۶/۶ (۱)

۱۲۴- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مولکول  $H_2O$  نادرست است؟

(۱) با توجه به کتاب درسی شکل مولکول  $H_2O$  مانند مولکول اوزون، خمیده است.

(۲) مولکول‌های  $H_2O$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، زیرا باردار هستند.

(۳) نوع اتم‌های سازنده و ساختار مولکول‌های آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارند.

(۴) در مولکول  $H_2O$ ، اتم‌های کوچک‌تر، سر مثبت و اتم بزرگ‌تر، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.

۱۲۵- اگر معادله انحلال‌پذیری نمک‌های X و Y در آب برحسب دما به صورت  $S_Y = 1/50 + 28$  و  $S_X = 1/20 + 46$  باشد، در چه دمایی

انحلال‌پذیری این دو نمک در ۱۰۰ گرم آب با هم برابر می‌شود؟ (نمک‌های X و Y فرضی هستند.)

۶۵ (۴)

۶۰ (۳)

۵۵ (۲)

۵۰ (۱)

۱۲۶- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) قطبیت مولکول‌های آب تقریباً دو برابر قطبیت مولکول‌های  $H_2S$  است.

(۲) تمام نیروهای جاذبه بین‌مولکولی به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای وان‌دروالسی معروف هستند.

(۳) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی در حالت‌های فیزیکی مختلف یک ماده مولکولی به صورت: جامد < مایع < گاز است.

(۴) نیروی بین مولکولی به‌طور عمده به میزان قطبیت و جرم مولکول‌ها بستگی دارد، به‌طوری که مولکول‌های سنگین‌تر همواره نیروی

بین‌مولکولی قوی‌تری دارند.

۱۲۷- اگر نقطه جوش ترکیبات  $\text{NH}_3$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{HF}$  را به ترتیب  $a$ ،  $b$  و  $c$  در نظر بگیریم، کدام گزینه زیر درباره مقایسه نقطه جوش این

ترکیبات صحیح است؟

(۴)  $b > c > a$

(۳)  $b > a > c$

(۲)  $c > b > a$

(۱)  $a > b > c$

۱۲۸- کدام یک از موارد زیر درباره ردپای آب نادرست است؟

(۱) همه آب مورد نیاز مصرفی توسط آب‌های سطحی یا زیرزمینی تأمین می‌شود.

(۲) میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون میلی‌لیتر است.

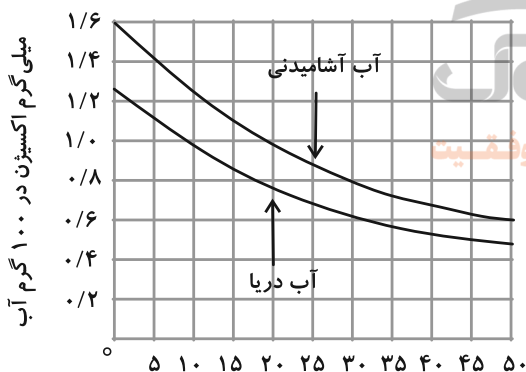
(۳) ردپای آب نشان می‌دهد که هر انسان چقدر از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند.

(۴) هر چه ردپای آب در کره زمین توسط انسان بیشتر باشد، مقدار آب شیرین بیشتری مصرف می‌شود.

۱۲۹- دو نمونه آب دریا و آب آشامیدنی هر کدام به حجم ۱۰ لیتر در اختیار داریم. اگر دمای آب آشامیدنی را از  $28^\circ\text{C}$  به  $46/5^\circ\text{C}$  و

دمای آب دریا را از  $8^\circ\text{C}$  به  $31^\circ\text{C}$  برسانیم، مجموع جرم گاز اکسیژن آزاد شده در این فرایند چند گرم خواهد بود؟ (چگالی آب

آشامیدنی و آب دریا را به ترتیب ۱ و  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)



(۱) ۶۸

(۲) ۰/۰۶۸

(۳) ۴۸

(۴) ۰/۰۴۸

دما ( $^\circ\text{C}$ )

۱۳۰- در تصفیه آب به روش ..... جداسازی ..... از آب صورت نمی‌گیرد.

(۲) تقطیر- ترکیب‌های آلی فرار

(۱) اسمز معکوس- آفت‌کش‌ها

(۴) اسمز معکوس- فلزهای سمی

(۳) صافی کربن- نافلزها

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سایه شیمی (تا انتهای جاری شدن انرژی با سفر الکترون): صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- با توجه به شکل‌های زیر که در مورد قلمروهای الکتروشیمی مطرح شده است، ..... مربوط به قلمرو ..... است و ..... می‌تواند ..... باشد.



نام قلمرو: C  
مثال: F



نام قلمرو: B  
مثال: E



نام قلمرو: A  
مثال: D

- (۱) A، تأمین انرژی، E، برق‌کافت  
(۲) B، تولید مواد، F، آبکاری  
(۳) C، اندازه‌گیری و کنترل کیفی، E، سلول سوختی  
(۴) B، تأمین انرژی، D، برق‌کافت

۱۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک واکنش اکسایش - کاهش گونه‌ای که الکترون از دست می‌دهد، ..... یافته و ..... محسوب می‌شود»

- (۱) اکسایش - کاهش (۲) کاهش - اکسند (۳) اکسایش - اکسند (۴) کاهش - کاهش

۱۳۳- نمونه‌ای ۴۰ گرمی از فلز منیزیم خالص را وارد محلولی حاوی کاتیون‌های  $Al^{3+}$  می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۴۵ درصد از جرم تیغه کاسته شود، چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهش در این فرایند مبادله شده است؟ (فرض کنید ۵۰ درصد اتم‌های

فلزی تولید شده بر روی تیغه می‌نشینند.) ( $Mg = 24, Al = 27: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $9/03 \times 10^{23}$  (۲)  $7/224 \times 10^{23}$  (۳)  $18/06 \times 10^{23}$  (۴)  $14/448 \times 10^{23}$

۱۳۴- در واکنش تشکیل آلومینیم اکسید از فلز آلومینیم و گاز اکسیژن، ..... (۱) به ازای تشکیل هر مول ترکیب یونی، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۲) اتم فلزی به یونی با شعاع بزرگ‌تر از شعاع اتمی خود تبدیل می‌شود.

(۳) هر اتم فلزی سه الکترون از دست داده و نقش کاهش را دارد.

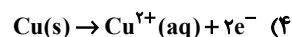
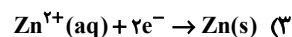
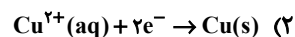
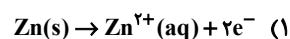
(۴) نیم‌واکنش کاهش به صورت  $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$  است.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

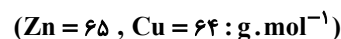
۱۳۵- با توجه به شکل زیر که نمایی از واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات را نشان می دهد، کدام گزینه نیم واکنش کاهش



این واکنش را به درستی نشان می دهد؟



۱۳۶- در صورت قرار دادن یک تیغه از جنس فلز روی در محلول مس (II) سولفات، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



الف) محلول آبی با گذشت زمان کمرنگ تر می شود.

ب) مجموع غلظت یونهای فلزی در محلول افزایش می یابد.

پ) گونه اکسند و گونه حاصل از اکسایش به ترتیب Cu و  $\text{Zn}^{2+}$  هستند.

ت) اگر تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه افزایش می یابد.

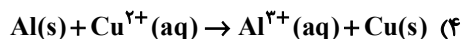
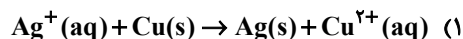
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- پس از موازنه واکنشها در کدام واکنش نسبت ضریب گونه اکسند به گونه کاهنده، بیشترین مقدار است؟



۱۳۸- با توجه به جدول زیر که داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

| نام فلز | نشانه شیمیایی فلز | دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|-------------------|----------------------------------------------------|
| آهن     | Fe                | ۲۳                                                 |
| طلا     | Au                | ۲۰                                                 |
| روی     | Zn                | ۲۶                                                 |
| مس      | Cu                | ۲۰                                                 |

(۱) با قرار دادن تیغه روی درون محلول مس (II) سولفات و انجام واکنش، پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

(۲) قرار دادن تیغه مس درون محلول آهن (II) سولفات، منجر به انجام واکنش نمی‌شود.

(۳) مقایسه قدرت کاهندگی این فلزها به صورت  $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$  است.

(۴) تمایل مس به اکسید شدن، بیشتر از این تمایل در روی است.

۱۳۹- فلز Al می‌تواند فلز Mn را از محلول آبی دارای یون‌های  $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$  خارج کند. فلز Mn نیز می‌تواند فلز V را از محلول آبی

دارای یون‌های  $\text{V}^{2+}(\text{aq})$  خارج کند. با توجه به این داده‌ها، در کدام گزینه قدرت کاهندگی گونه‌ها، درست مقایسه شده است؟

(۱)  $\text{Al} > \text{Mn} > \text{V}$

(۲)  $\text{V} > \text{Mn} > \text{Al}$

(۳)  $\text{Al}^{3+} > \text{Mn}^{2+} > \text{V}^{2+}$

(۴)  $\text{Mn}^{2+} > \text{V}^{2+} > \text{Al}^{3+}$

۱۴۰- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی غیر مسی درون محلول مس (II) سولفات در دمای اولیه  $20^{\circ}\text{C}$  و با

شرایط یکسان، نشان می‌دهد. کدام یک از عبارات‌های زیر درست هستند؟ (یون پایدار تمام فلزات، بار  $2+$  دارد و محلول حاصل

از آن‌ها رنگی نیست).

| نماد فلز | دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|----------|----------------------------------------------------|
| A        | ۲۳ / ۷                                             |
| B        | ۲۰                                                 |
| C        | ۲۶                                                 |
| D        | ۲۲ / ۵                                             |

الف) محلول دارای کاتیون  $\text{C}^{2+}$  را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

ب) تمایل به گرفتن الکترون در یون  $\text{A}^{2+}$  نسبت به یون  $\text{D}^{2+}$  بیشتر بوده، زیرا قدرت کاهندگی فلز D کمتر است.

پ) در واکنش  $\text{Cu(s)} + \text{B}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{B(s)}$ ، پایداری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

ت) در محلول مس (II) سولفات، سرعت تغییر رنگ آبی در محلول در صورتی بیشترین مقدار است که از بین ۴ تیغه، تیغه C در آن قرار گرفته باشد.

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و ب