



# آزمون «۱۰ شهریور ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید) دفترچه اجباری

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سوالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
جمع کل	۷۰	۱-۷۰	۱۰۰'

## پدید آورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی - سید رضا اسلامی - عباس اشرفی - محمد سجاد پیشوایی - رضا توکلی - سعید جعفری کافی آباد - فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - سهیل ساسانی - یاسین سپهر - محمد حسن سلامی حسینی - فرشاد صدیقی فر - پویان طهرانیان - سعید علم پور - عزیزاله علی اصغری - حمید علیزاده - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - سعید مدیر خراسانی - رحیم مشتاق نظم - سروش موئینی - وهاب نادری - محمد مهدی وزیری
هندسه	محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - جواد حاتمی - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - حمید رضا دهقان - سوگند روشنی - رضا عباسی اصل - احمد رضا فلاح - سهام مجیدی پور - نوید مجیدی - رحیم مشتاق نظم - سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - کیوان دارابی - سوگند روشنی - علیرضا شریف خطیبی - علی اکبر علی زاده - فرشاد فرامرزی - محمد علی کاظم نظری - علی منصف شکری - نیلوفر مهدوی - غلامرضا نیازی - عبدالرضا امینی نسب - میثم دشتیان - هاشم زمانیان - محمد ساکی - مهدی سلطانی - معصومه شریعت ناصری - مریم شیخ موپوریا - علاقه مند
فیزیک	مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - امیر احمد میر سعید - مصطفی واتقی
شیمی	محمد رضا پور جاوید - امیر حاتمیان - ایمان حسین نژاد - روزبه رضوانی - امیر حسین طیبی - امیر حسین مسلمی

## گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهر داد ملوندی	ویراستار استاد: مهر داد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهر داد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	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: مثلثات: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

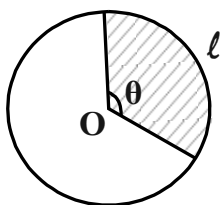
۱- مقدار متمم و مکمل زاویه  $20^\circ$  بر حسب رادیان، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲)  $\frac{4\pi}{9}$  و  $\frac{11\pi}{18}$

(۱)  $\frac{4\pi}{9}$  و  $\frac{8\pi}{9}$

(۴)  $\frac{7\pi}{18}$  و  $\frac{8\pi}{9}$

(۳)  $\frac{7\pi}{18}$  و  $\frac{11\pi}{18}$

۲- اگر کمان  $\ell$  به طول  $\sqrt{12\pi}$  و زاویه  $\theta$  مساوی  $\frac{3\pi}{4}$  رادیان باشد، مساحت قسمت رنگی کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

۳- در دایره‌ای به شعاع ۹ واحد، طول کمان روبه‌رو با زاویه  $\alpha$  برابر  $12\pi$  می‌باشد. حاصل  $\cos(\frac{3\pi}{4} - \alpha) + \sin(3\pi - 2\alpha)$  کدام است؟

(۲)  $\sqrt{3}$

(۱) صفر

(۴)  $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

۴- اگر  $\cot 70^\circ = 0/3$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{\sin 520^\circ - \cos 200^\circ}{\cos 110^\circ + \sin 430^\circ}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{13}{7}$

(۱)  $\frac{8}{7}$

(۴)  $\frac{11}{7}$

(۳)  $\frac{9}{7}$

۵- اگر  $\frac{\cos x}{1+\sin x} + \frac{4\cos x}{1-\sin x} = 4$  باشد، حاصل  $\sin(\frac{9\pi}{4} - x) + 2\cos(\frac{9\pi}{4} + x)$  کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

۶- حاصل عبارت  $\cot\left(\frac{-15\pi}{4}\right)\tan^2\left(\frac{16\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{-13\pi}{3}\right)\sin^2\left(\frac{17\pi}{4}\right)$  کدام است؟

(۱)  $-3/25$  (۲)  $2/75$

(۳)  $-2/75$  (۴)  $3/25$

۷- حاصل عبارت  $f(x) = \frac{8 \cos^2 x \cos^4 x}{\tan x + \cot x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{48}$  کدام است؟

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

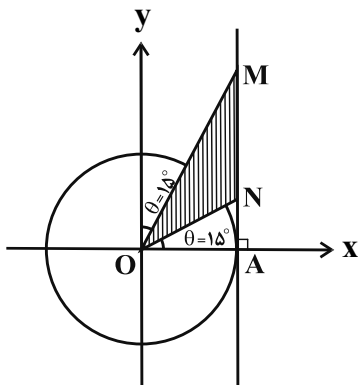
(۳)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۸- اگر  $\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \cot\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = b$  باشد، مقدار  $\cos^2 x$  کدام است؟ ( $b \neq 0$ )

(۱)  $2b$  (۲)  $\frac{b}{2}$

(۳)  $\frac{2}{b}$  (۴)  $b+2$

۹- در دایره مثلثاتی زیر، مساحت مثلث MON کدام است؟



(۱) ۱

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) ۲

۱۰- اگر  $\sin x \cos y = \frac{2}{5}$  و  $\cos x \sin y = \frac{3}{25}$  باشد، حاصل  $\tan(x-y)$  کدام می تواند باشد؟

(۱)  $\frac{7}{24}$  (۲)  $\frac{24}{25}$

(۳)  $\frac{24}{7}$  (۴)  $\frac{25}{24}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- یک تجانس غیر همانی، چند نقطه ثابت تبدیل دارد؟

- (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

۱۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، لزوماً برقرار نیست؟

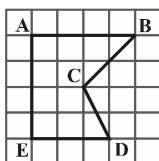
- (۱) تجانس، شیب خط را حفظ می‌کند. (۲) تجانس، اندازه زاویه را حفظ می‌کند.  
(۳) تجانس، طول را حفظ می‌کند. (۴) نسبت تجانس، عددی حقیقی و غیر صفر است.

۱۳- اگر  $O$  نقطه‌ای ثابت در صفحه و  $M'$  مجانس نقطه  $M$  در تجانس به مرکز  $O$  و نسبت تجانس  $\frac{5}{3}$  باشد، آنگاه  $\frac{OM'}{MM'}$  کدام است؟

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

۱۴- اگر نقاط  $M$ ،  $N$  و  $P$ ، وسط‌های اضلاع مثلث دلخواه  $ABC$  باشند، آنگاه مثلث  $MNP$ ، مجانس مثلث  $ABC$  به کدام مرکز تجانس است؟

- (۱) محل هم‌مرسی میانه‌های مثلث  $ABC$  (۲) محل هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث  $ABC$   
(۳) محل هم‌مرسی نیم‌سازهای داخلی مثلث  $ABC$  (۴) محل هم‌مرسی عمود منصف‌های اضلاع مثلث  $ABC$

۱۵- در شکل زیر، اگر بخواهیم مساحت چندضلعی شبکه‌ای  $ABCDE$  را بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط آن، با تبدیل هندسی مناسب تا حد امکان افزایش دهیم، مقدار افزایش مساحت چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

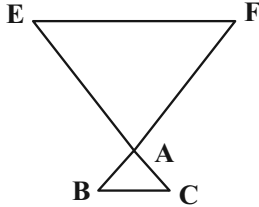
۱۶- اگر  $AT$  و  $AT'$  بر دو دایره متخارج  $C(O, 4)$  و  $C'(O', 4)$  با طول خط‌المركزین ۱۰ مماس و  $A$  مرکز تجانس معکوس دو دایره باشد، حاصل  $AT + AT'$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۱۷- در شکل زیر مثلث‌های  $ABC$  و  $AEF$ ، دو مثلث متساوی‌الاضلاع به طول اضلاع ۱ و ۴ هستند. اگر  $EF \parallel BC$  باشد، فاصله مراکز

تجانس مستقیم و معکوسی که پاره خط  $BC$  را بر روی پاره خط  $EF$  تصویر می‌کند، کدام است؟



$$(1) \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

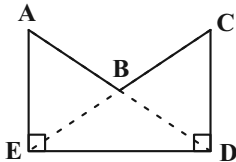
$$(2) \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$(3) 6\sqrt{3}$$

$$(4) 8\sqrt{3}$$

۱۸- در شکل زیر  $AE = CD$  و  $\hat{D} = \hat{E} = 90^\circ$  است. اگر بخواهیم مساحت چندضلعی  $ABCDE$  را بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع

آن افزایش دهیم، نسبت مساحت اولیه به مساحت چندضلعی بعد از افزایش مساحت آن کدام است؟



$$(1) 0/5$$

$$(2) 0/6$$

$$(3) 0/7$$

$$(4) 0/8$$

۱۹- نقاط  $A(3,1)$  و  $B(6,2)$  مفروض‌اند. اگر نقطه متحرک  $M$  روی خط  $y = x$  باشد، کم‌ترین مقدار  $MA + MB$  کدام است؟

$$(4) \sqrt{26}$$

$$(3) 5$$

$$(2) 2\sqrt{6}$$

$$(1) 2\sqrt{5}$$

۲۰- مطابق شکل زیر، دو شهر  $A$  و  $B$  به فاصله ۱۰ کیلومتر از یکدیگر و به ترتیب به فاصله‌های ۳ و ۹ کیلومتر از ساحل دریا قرار

دارند. اگر بخواهیم جاده‌ای با کوتاه‌ترین طول ممکن بین این دو شهر احداث کنیم به گونه‌ای که ۳ کیلومتر از جاده در کنار

ساحل باشد، طول جاده بین  $A$  و  $B$  کدام است؟

• B

$$(1) 13$$

$$(2) 15$$

$$(3) 16$$

$$(4) 18$$

• A

ساحل دریا

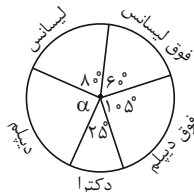


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- اداره‌ای ۱۴۴ کارمند دارد که مدارک تحصیلی آنها مطابق نمودار دایره‌ای زیر است. چند نفر از کارمندان مدرک دیپلم دارند؟



- (۱) ۳۵  
(۲) ۳۶  
(۳) ۳۷  
(۴) ۳۸

۲۲- نمودار میله‌ای، بافت‌نگاشت و دایره‌ای، به ترتیب برای کدام یک از انواع داده‌ها مناسب‌اند؟

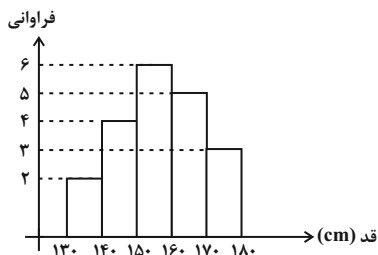
(۱) کمی پیوسته و کیفی - کمی گسسته - کمی پیوسته و کیفی

(۲) کمی پیوسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی

(۳) کمی گسسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی

(۴) کمی گسسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی - کمی پیوسته و کیفی

۲۳- نمودار بافت‌نگاشت زیر مربوط به قد دانش‌آموزان یک کلاس است. اگر دانش‌آموز جدیدی با قد ۱۶۴ سانتی‌متر به این کلاس اضافه شود، فراوانی نسبی دسته وسط چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱)  $\frac{1}{28}$  کم می‌شود.  
(۲)  $\frac{1}{28}$  زیاد می‌شود.  
(۳)  $\frac{1}{70}$  کم می‌شود.  
(۴)  $\frac{1}{70}$  زیاد می‌شود.

۲۴- اگر میانگین داده‌های ۲۸، ۲۷، a، ۲۴، ۱۴ و ۲۴، ۱۵ برابر نمای آنها باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۲۵- اگر میانگین داده‌های  $x_1 + 2, x_2 + 4, \dots, x_{17} + 24$  از دو برابر میانگین داده‌های  $3x_1 + 5, 3x_2 + 5, \dots, 3x_{17} + 5$  هفده واحد کمتر باشد، حاصل  $x_1 + x_2 + \dots + x_{17}$  کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۲ (۳) ۴۸ (۴) ۵۴

۲۶- اگر واریانس داده‌های  $4z - 2, 5y + 1, 6$  و  $3x - 9$  برابر صفر باشد، میانه داده‌های  $y^2, 2z - 3, x + 1$  و  $x - y$  کدام است؟

- (۱)  $3/5$  (۲) ۴ (۳)  $2/5$  (۴) ۳

۲۷-  $n$  داده آماری با واریانس ۶ موجود است. اگر ۴ داده مساوی با میانگین را حذف کنیم، واریانس داده‌های باقی‌مانده برابر ۱۴ می‌شود. تعداد داده‌های اولیه کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۲۸- ضریب تغییرات داده‌های آماری  $\frac{2}{5}$  است. اگر همه داده‌ها ۳ برابر شوند و ۲ واحد به هریک اضافه شود، ضریب تغییرات  $0/1$  می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{9}$  (۳)  $\frac{3}{10}$  (۴)  $\frac{3}{7}$

۲۹- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های مرتب شده ۳۰، ۲۷، ۲۶، ۲۴، ۲۲، ۲۰، ۱۸، ۱۷، ۱۵، ۱۲، ۱۱، ۹، ۸، ۷، ۵ را رسم کنیم، آن‌گاه اختلاف طول دو بخش جعبه که توسط میانه از هم جدا می‌شوند، کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $0/5$  (۳) ۱ (۴) ۲

۳۰- دانش‌آموزی ۱۲ درس دارد که در نمودار جعبه‌ای نمرات او، میانگین نمرات داخل جعبه ۱۵ و میانگین نمرات قبل و بعد از جعبه به ترتیب ۱۰ و ۱۷ می‌باشد. میانگین کل نمرات او کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲)  $14/25$  (۳)  $14/5$  (۴)  $14/8$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

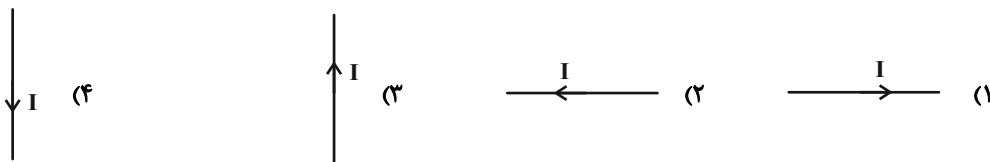
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

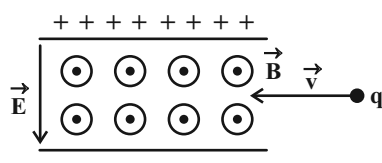
- (۱) در یک آهنربا، به هر شکلی که باشد، دو ناحیه وجود دارد که خاصیت مغناطیسی در آن‌ها بیش از قسمت‌های دیگر است.
- (۲) می‌توان قطب‌های N و S یک آهنربا را از هم جدا کرد.
- (۳) در پدیده القای مغناطیسی همواره ربایش (جذب) وجود دارد.
- (۴) هر خط میدان مغناطیسی یک حلقه بسته را تشکیل می‌دهد.

۳۲- در یک میدان مغناطیسی ثابت B که عمود بر صفحه کاغذ به طرف داخل است، نیروی F مطابق شکل از طرف میدان بر سیم

حامل جریان I اثر کرده است. در این صورت سیم حامل جریان کدام است؟

۳۳- ذره‌ای با بار الکتریکی  $2\mu C$  با تندی  $3 \times 10^5 \frac{m}{s}$  تحت زاویه  $37^\circ$  وارد میدان مغناطیسی  $2T$  می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی تنهانیروی وارد بر بار باشد، کار انجام شده توسط میدان مغناطیسی پس از طی مسافت  $10m$  چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

- (۱) صفر (۲)  $1/92$  (۳)  $7/2$  (۴)  $9/6$

۳۴- ذره‌ای با بار منفی با تندی  $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$  مطابق شکل زیر وارد فضایی می‌شود که شامل میدان مغناطیسی و الکتریکی یکنواختاست. کدام گزینه وضعیت ذره را به درستی توصیف می‌کند. (از جرم ذره صرف نظر کنید.) ( $B = 600G$  و  $E = 1/6 \times 10^3 \frac{N}{C}$ )

(۱) ذره بدون تغییر جهت به مسیر خود ادامه می‌دهد.

(۲) به سمت بالا منحرف می‌شود.

(۳) به سمت پایین منحرف می‌شود.

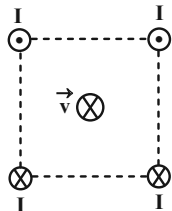
(۴) با توجه به بزرگی بار هر سه گزینه امکان دارد.

۳۵- سیمی به طول  $1m$  که حامل جریان  $2A$  است، روی محور x ها قرار گرفته و در فضایی که میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $\vec{B} = 2\vec{i} - 2\vec{j}$  وجود دارد، قرار گرفته است. چند نیوتون نیرو از طرف این میدان مغناطیسی بر این سیم وارد می‌شود؟

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

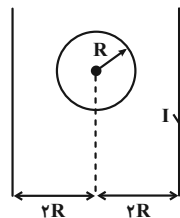
محل انجام محاسبات

۳۶- شکل زیر آرایش قرارگیری چهار سیم موازی حامل جریان I را که در گوشه‌های مربعی قرار گرفته‌اند نشان می‌دهد. اگر در وسط مربع الکترونی را در جهت نشان داده شده شلیک کنیم، نیرویی که به آن وارد می‌شود در کدام جهت است؟



- (۱) ↑  
(۲) ↓  
(۳) ←  
(۴) →

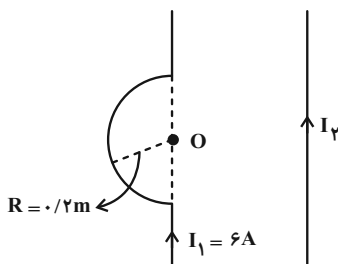
۳۷- در شکل زیر، اگر جریان دو سیم راست یکسان و برابر باشد برای آن که میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه صفر شود، به ترتیب جریان‌های دو سیم نسبت به هم چه حالتی داشته و جهت جریان در حلقه به چه صورت است؟



- (۱) هم‌جهت، ساعتگرد  
(۲) خلاف جهت، پادساعتگرد  
(۳) هم‌جهت، پادساعتگرد  
(۴) خلاف جهت، ساعتگرد

۳۸- در شکل زیر، اندازه میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان در مرکز نیم‌حلقه (نقطه O) برابر  $\frac{1}{16} G$  است. اندازه برایاند

میدان‌های مغناطیسی حاصل از نیم‌حلقه و سیم راست در نقطه O چند گاوس و در چه جهتی می‌باشد؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



- (۱) ۰/۰۱ ، درون‌سو  
(۲) ۰/۰۱ ، برون‌سو  
(۳) ۰/۱۹ ، درون‌سو  
(۴) ۰/۱۹ ، برون‌سو

۳۹- سیمی به طول ۱۰m را به صورت سیم‌لوله‌ای به شعاع ۵cm درمی‌آوریم، به گونه‌ای که هیچ فاصله‌ای بین حلقه‌های آن باقی نماند. اگر قطر مقطع سیم ۱mm و جریان گذرنده از آن  $\frac{100}{\pi} A$  باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-5} \frac{T \cdot m}{A})$$

- (۱) ۴ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۴۰۰ (۴)  $4 \times 10^{-4}$

۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) پلاتین یک ماده پارامغناطیسی است.

(ب) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.

(پ) در آهنربای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی سخت استفاده می‌شود.

(ت) با حضور میدان مغناطیسی خارجی، دو قطبی‌های مغناطیسی در سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی القا می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- چه تعداد از عبارات زیر در مورد عوامل مؤثر بر سرعت واکنش نادرست است؟

(آ) فلزات در شرایط یکسان به شدت یکسان با مواد مختلف واکنش می‌دهند.

(ب) انجماد یکی از راه‌های افزایش مدت زمان نگهداری مواد غذایی است و اثر دما را در سرعت انجام واکنش نشان می‌دهد.

(پ) استفاده از کپسول اکسیژن در بیماران تنفسی اثر غلظت را در سرعت انجام واکنش نشان می‌دهد.

(ت) استفاده از مواد نگهدارنده در مواد غذایی اثر کاتالیزگر را در سرعت واکنش نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۲- کدام مطلب در مورد لیکوپن با فرمول مولکولی  $C_{40}H_{56}$  درست است؟

(۱) یک هیدروکربن خطی سیر نشده با دوازده پیوند دوگانه کربن-کربن است.

(۲) گونه‌ای پراثری و ناپایدار است که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.

(۳) نوعی ریزمغذی است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد.

(۴) لیکوپن با به دام انداختن رادیکال‌ها و کاهش مقدار آن‌ها سبب انجام واکنش‌های ناخواسته می‌شود.

۴۳- با توجه به نمودار زیر، چند عبارت درست است؟

(الف) معادله واکنش می‌تواند  $2B + A \rightarrow C$  باشد.

(ب) سرعت تولید C با سرعت مصرف B برابر است.

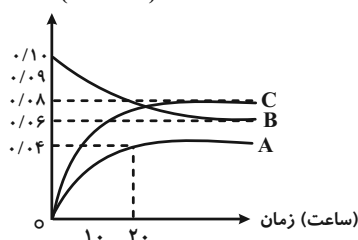
(پ) به ازای مصرف یک مول ماده C، ۲ مول ماده A و B تولید می‌شود.

۱ (۲)

۱ (صفر)

۲ (۴)

۲ (۳)

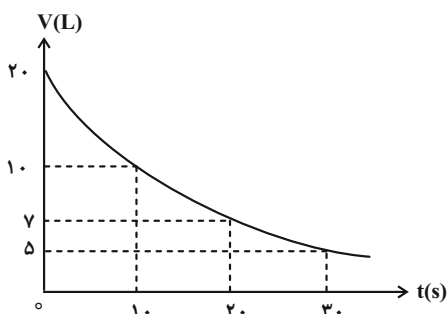
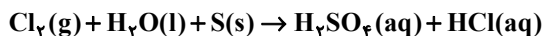
غلظت مولی ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )۴۴- با توجه به جدول زیر سرعت تولید  $\text{Br}_2$  در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه چند مولار بر ثانیه است؟  $2\text{NOBr} \rightarrow 2\text{NO} + \text{Br}_2$ 

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[\text{NOBr}]$	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲	۰/۰۱۷

۲  $\times 10^{-4}$ ۱  $\times 10^{-4}$ ۴  $\times 10^{-4}$ ۳  $\times 10^{-3}$ 

۴۵- نمودار حجم-زمان داده شده، مربوط به گاز کلر در واکنش موازنه نشده زیر می‌باشد: در ۱۰ ثانیه سوم انجام این واکنش، سرعت متوسط

واکنش (برحسب مول بر دقیقه) و مقدار جرم هیدروکلریک اسید تولیدی (برحسب گرم) کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

حجم مولی گازها را در شرایط انجام واکنش  $20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  در نظر بگیرید؛  $\text{Cl} = 35/5$ ،  $\text{S} = 32$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $\text{H} = 1$ ؛  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱ (۰/۱، ۷/۳)

۲ (۰/۲، ۷/۳)

۳ (۰/۱، ۳/۶۵)

۴ (۰/۲، ۳/۶۵)

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق در یک ظرف سربسته، با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می‌شود.

(۲) اگر در یک واکنش شیمیایی  $\bar{R}_1$ ،  $\bar{R}_2$ ،  $\bar{R}_3$  به ترتیب بیانگر سرعت واکنش از ثانیه صفر تا ۳۰، سرعت واکنش از ثانیه ۳۰ تا ۶۰ و سرعت از ثانیه صفر تا ۶۰ باشند، رابطه  $\bar{R}_1 > \bar{R}_2 > \bar{R}_3$  در میان آنها برقرار است.

(۳) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی به تعداد اتم‌های موجود در بنزوئیک اسید بیشتر از یک است.

(۴) سبزیجات و میوه‌ها، محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که نقش بازدارندگی در برابر سرطان و پیروی زودرس دارند.

۴۷- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

الف) افزودن مقداری KI به محلول هیدروژن پراکسید، مدت زمان انجام واکنش تجزیه آن را افزایش می‌دهد.

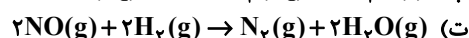
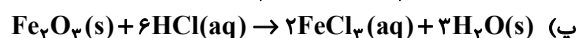
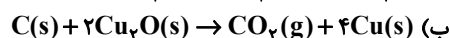
ب) به منظور افزایش مقدار حجم گاز جمع‌آوری شده از محلول قرص جوشان در آب، می‌توان دمای آب را افزایش داد.

پ) در صورت کاهش فشار محفظه واکنش پودر کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

ت) مقدار کاهش شدت رنگ آبی محلول  $\text{CuSO}_4$  در واکنش با تیغه روی در دقیقه اول نسبت به دقیقه دوم بیشتر است.

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

۴۸- در چند مورد از واکنش‌های زیر، با افزایش فشار سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۹- اگر در واکنش موازنه نشده زیر در پایان ثانیه ۱۰ غلظت مولی محلول نمک تولید شده  $1/2 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر بوده و در پایان ثانیه

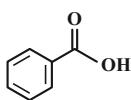
۲۶۰ به  $4/7 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر برسد، سرعت متوسط تشکیل گاز حاصل در این فاصله زمانی چند مول بر لیتر بر ثانیه خواهد

بود؟ (حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش را ۲۵ لیتر در نظر بگیرید.) ( $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{Cu} = 64$ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

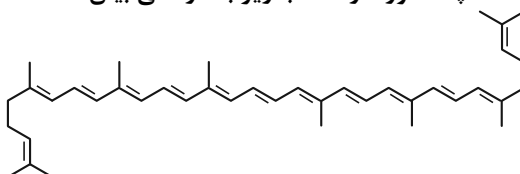


(۱)  $7 \times 10^{-5}$  (۲)  $1/4 \times 10^{-4}$  (۳)  $2/1 \times 10^{-4}$  (۴)  $2/8 \times 10^{-4}$

۵۰- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟



(الف)



(ب)

\* ترکیب‌های (الف) و (ب) به ترتیب در توت‌فرنگی و هندوانه می‌توانند یافت شوند.

\* هر دوی این ترکیب‌ها می‌توانند مدت زمان انجام واکنش‌های خاصی را افزایش دهند.

\* در ساختار هر مولکول از ترکیب (ب) تعداد پیوندهای دوگانه برابر با مجموع تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در ترکیب (الف) می‌باشد.

\* در ساختار هر مولکول از ترکیب (ب) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و شمار پیوندهای C-C برابر با ۳۰ می‌باشد.

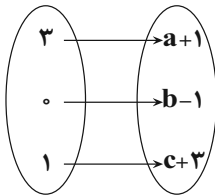
\* ترکیب (الف) از نظر گروه عاملی به خانواده‌ای تعلق دارد که مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار هر مولکول از آشناترین عضو آن خانواده، برابر با ۱۲ است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: تابع + شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- اگر تابع  $f(x) = ax^4 + bx^2 + 3x - 2x^2 + cx$  همانی باشد، وضعیت تابع روبرو چگونه است؟

(۱) همانی

(۲) ثابت

(۳) وارون‌پذیر

(۴) درجه دوم

۵۲- در کره‌ای به شعاع ۳، استوانه قائمی با ارتفاع  $h$  محاط شده است. تابع حجم استوانه بر حسب  $h$  کدام است؟

$$V = \pi(6-h)h^2 \quad (۲)$$

$$V = \pi(6-h^2)h \quad (۱)$$

$$V = \pi\left(9 - \frac{h}{4}\right)h^2 \quad (۴)$$

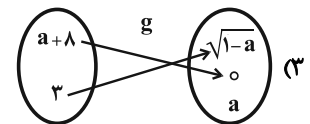
$$V = \pi\left(9 - \frac{h^2}{4}\right)h \quad (۳)$$

۵۳- اگر تابع  $f(x) = \frac{(2a+1)x+5}{3x-1}$  در دامنه تعریف خود ثابت باشد، کدام تابع همانی است؟

$$\begin{cases} g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \\ g(x) = ax \end{cases} \quad (۲)$$

$$g = \{(1, a+9), (1, 2+a)\} \quad (۱)$$

$$g = \{(a, a^2), (a^2, a)\} \quad (۴)$$

۵۴- تابع  $f$  همانی و تابع  $g$  ثابت است. اگر رابطه  $\frac{f(3)}{g(3)} + \frac{1}{2}g(3) = \frac{5}{f(2)}$  برقرار باشد، مقدار  $\left|g(0) - \frac{5}{2}\right|$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

(۱) صفر

$$\frac{3}{2} \quad (۴)$$

(۳) ۱

محل انجام محاسبات



۵۵- مساحت ناحیه‌ای که به محورهای مختصات و نمودار توابع  $f(x) = |x-2|$  و  $g(x) = |x|+1$  محصور می‌شود، کدام است؟

$$\frac{9}{8} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$\frac{7}{4} \quad (4)$$

$$\frac{15}{8} \quad (3)$$

۵۶- با حروف کلمه «فوتبالی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که با حرف نقطه‌دار شروع و به حرف بدون نقطه ختم شود؟

$$2 \times 5! \quad (2)$$

$$15 \times 5! \quad (1)$$

$$2 \times 6! \quad (4)$$

$$7! \quad (3)$$

۵۷- فرض کنیم هفت نفر بخواهند سخنرانی کنند به طوری که بین دو نفر خاص، دقیقاً سه نفر سخنرانی داشته باشند. در این صورت این هفت نفر به چند صورت مختلف می‌توانند سخنرانی کنند؟

$$\binom{7}{2} \times 5! \quad (2)$$

$$6! \quad (1)$$

$$(2 \times 5!)^3 \quad (4)$$

$$2 \times 5! \quad (3)$$

۵۸- در چند جایگشت از حروف کلمه «premier» حداقل یک حرف بین دو «r» فاصله وجود دارد؟

$$900 \quad (2)$$

$$600 \quad (1)$$

$$3600 \quad (4)$$

$$1800 \quad (3)$$

۵۹- با ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ چند عدد طبیعی مضرب ۵ بیشتر از ۱۰۰۰ و فاقد رقم تکراری می‌توان ساخت؟

$$216 \quad (2)$$

$$108 \quad (1)$$

$$540 \quad (4)$$

$$324 \quad (3)$$

۶۰- ۳ ایرانی و ۴ فرانسوی به چند طریق می‌توانند وارد یک ساختمان شوند به طوری که بین هر دو ایرانی متوالی، یک فرانسوی باشد؟

$$288 \quad (2)$$

$$144 \quad (1)$$

$$864 \quad (4)$$

$$432 \quad (3)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

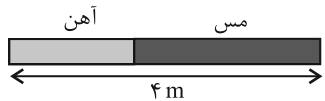
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- یک دماسنج برحسب مقیاس سلسیوس و یک دماسنج برحسب مقیاس فارنهایت را درون یک ظرف حاوی الکل قرار می‌دهیم. عددی که دماسنج سلسیوس نشان می‌دهد ۸ واحد کمتر از عددی است که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد. دمای الکل چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۶۶ (۲) -۱۸ (۳) -۲۲ (۴) ۵۸

۶۲- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول ۴m که از دو قسمت آهنی و مسی تشکیل شده است، در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر در اثر افزایش دمای یکنواخت میله به اندازه  $100^{\circ}\text{C}$ ، طول میله به اندازه  $6/3\text{mm}$  افزایش یابد، چند درصد از طول

میله از جنس مس است؟ ( $\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$  و  $\alpha_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ )



(۱) ۳۷/۵ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۷۵

۶۳- در یک ظرف ۲ لیتری به اندازه  $1900\text{cm}^3$  مایعی به ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} \times 10^{-4} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$  وجود دارد. اگر ضریب انبساط طولی ظرف

$\frac{1}{K} \times 10^{-5} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$  باشد، دمای مجموعه را چند درجه سلسیوس بالاتر ببریم تا مایع درون ظرف در آستانه سرریز شدن قرار بگیرد؟

- (۱) ۱۱۱ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۲۲۲

۶۴- شکل زیر، نمودار دما برحسب زمان را برای جسم جامدی به جرم ۵۰۰g که توسط یک گرمکن ۲۰۰W گرم شده است، نشان می‌دهد. نسبت گرمای ویژه جسم جامد به گرمای نهان ذوب آن در SI در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



محل انجام محاسبات



۶۵- در ظرفی مقداری آب  $80^{\circ}\text{C}$  وجود دارد.  $m$  گرم آب  $\theta^{\circ}\text{C}$  به آن اضافه می‌کنیم تا دمای تعادل به  $50^{\circ}\text{C}$  برسد. اگر دوباره  $3m$  گرم دیگر آب  $\theta^{\circ}\text{C}$  در ظرف ریخته شود، دمای تعادل این بار به  $40^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. در این صورت دمای آب اضافه شده ( $\theta^{\circ}\text{C}$ ) چند کلوین است؟ (از مبادله گرما با ظرف صرف نظر می‌شود.)

- (۱)  $308$  (۲)  $293$  (۳)  $298$  (۴)  $303$

۶۶- توان یک گرمکن الکتریکی  $1\text{ kW}$  است. این گرمکن پس از چند ثانیه  $1\text{ kg}$  یخ  $0^{\circ}\text{C}$  را به آب  $50^{\circ}\text{C}$  تبدیل می‌کند؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱)  $678$  (۲)  $520$  (۳)  $546$  (۴)  $620$

۶۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی رخ می‌دهد.

ب) با افزایش سطح مایع تبخیر سطحی سریع‌تر انجام می‌شود.

پ) با افزایش فشار وارد بر سطح مایع آهنگ تبخیر سطحی کند می‌شود.

ت) تا پیش از رسیدن به نقطه جوش مایع، تبخیر از سطح مایع رخ نمی‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- در چاله کوچکی  $140\text{ g}$  آب  $10^{\circ}\text{C}$  قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب بخار و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب بخار شده

$$\text{چند گرم است؟ } (L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_V = 2268000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۱۰

۶۹- با توجه به گزاره‌های داده شده، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف) ضریب انبساط سطحی یک جسم جامد تقریباً دو برابر ضریب انبساط طولی آن است.

ب) سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه دیگر تابش است.

پ) تنها راه انتقال گرما در خلأ از طریق همرفت رخ می‌دهد.

ت) افزایش دمای یک لوله مسی، حجم فضای داخلی آن را زیاد می‌کند.

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

۷۰- در سرنگی به طول  $18\text{ cm}$  مقداری هوا در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  داریم. با فشردن سرنگ، فشار هوای درون آن  $20\%$  درصد و دمای آن نیز

$30^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌یابد. طول استوانه هوا به چند سانتی‌متر رسیده است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶/۵ (۴) ۱۷



## آزمون «۱۰ شهریور ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه اختیاری)

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۹۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیرحاتمیان
گروه ویراستاری	سعید خان‌بابایی	ویراستار استاد:	ویراستار استاد:	زهره آقامحمدی	بهنام قازانچایی
	مهدی ملارمضانی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
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: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۴

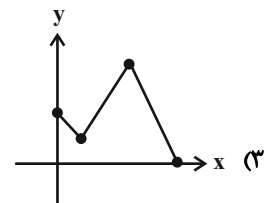
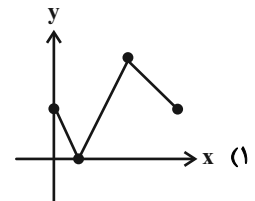
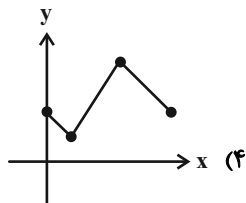
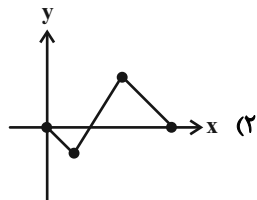
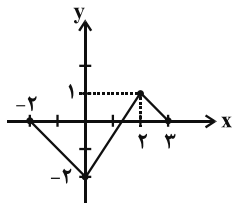
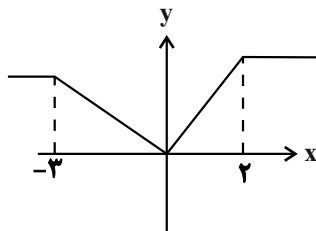
پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- ضابطه  $y = f(x)$  کدام باشد تا نمودار تابع  $y = \frac{1}{f(x)}$  اکیداً نزولی باشد؟

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

۷۲-  $g(x)$  خارج قسمت تقسیم  $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x + a$  بر  $x+2$  است و  $f(x)$  و  $g(x)$  در تقسیم بر  $x+1$ ، باقی‌ماندهیکسان دارند.  $f(\frac{a}{3})$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

۷۳- نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت مقابل است. نمودار تابع  $y = -\frac{1}{3}f(3-2x) + 1$  کدام است؟۷۴- اگر نمودار تابع  $y = f(x+2)$  به صورت زیر باشد تابع  $y = 2 - 4f(\frac{4-x}{2})$  در کدام بازه اکیداً نزولی است؟(۱)  $[1, 10]$ (۲)  $[0, 6]$ (۳)  $[4, 12]$ (۴)  $[7, 15]$ ۷۵- نقطه  $A(3, 1)$  واقع بر منحنی تابع  $y = f(2x-1)$  است. اگر نقاط  $A'$  و  $A''$  متناظر نقطه  $A$  باشند و به ترتیب واقع بر منحنیتوابع  $y = f(x)$  و  $y = -3f(\frac{1}{4}x + 1) + 1$  باشند، آنگاه تابعی که فقط شامل نقطه  $A$  و  $A'$  و  $A''$  باشد، چگونه است؟

(۱) اکیداً یکنوا است.

(۲) یکنوا است اما اکیداً یکنوا نیست.

(۳) هم صعودی و هم نزولی است.

(۴) غیر یکنوا است.

محل انجام محاسبات





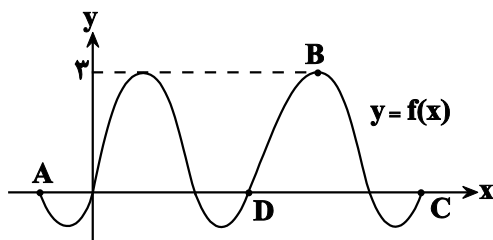
۷۶- دوره تناوب تابع  $f(x) = |\sin 3x|$  چند برابر دوره تناوب تابع  $g(x) = |\sin(3x) + \frac{1}{4}|$  است؟

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

۷۷- تابع  $f(x) = |1 - \tan 2\pi x|$  در کدام بازه یکنوا است؟

- (۱)  $(0, \frac{1}{4})$  (۲)  $(\frac{1}{8}, \frac{1}{3})$  (۳)  $(\frac{1}{8}, \frac{1}{4})$  (۴)  $(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

۷۸- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = a \cos(bx - \frac{2\pi}{3}) + 1$  است. اگر مساحت مثلث ABC برابر  $3/5\pi$  واحد مربع باشد، حاصل  $f(\frac{23\pi}{12})$



کدام است؟

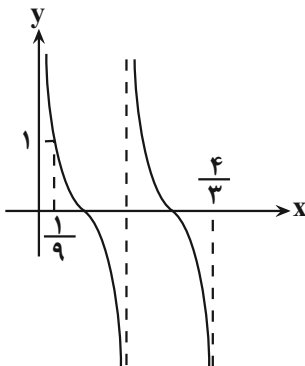
- (۱) ۱ (۲)  $2\sqrt{3} - 1$  (۳)  $-\sqrt{3} + 1$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۷۹- تابع  $y = a - b \sin(3x - \frac{\pi}{12})$  با فرض  $a > 0$  و  $b > 0$  در نقاط  $x_1$  و  $x_2$  در بازه  $(0, \frac{2\pi}{3})$  به ترتیب دارای مینیمم و ماکزیمم است.

حاصل  $x_2 - x_1$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\frac{\pi}{3}$  (۳)  $\frac{\pi}{6}$  (۴)  $-\frac{\pi}{4}$

۸۰- نمودار تابع  $f(x) = a \tan((bx + 1)\frac{\pi}{9})$  مطابق شکل زیر است. حاصل  $\sqrt{3}a + b$  کدام می تواند باشد؟



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



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $(A^{10} - A^1)$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) -۲

۸۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1 \\ -3 & 4 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، درایه واقع در سطر دوم و ستون اول ماتریس  $BCA$  کدام است؟

(۱) ۱۰۴ (۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۴ (۴) ۱۷۶

۸۳- اگر  $a$  عددی غیرصفر باشد، آنگاه به ازای کدام مقدار  $a$ ، معادله  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ -x \\ a \end{bmatrix} = 0$  تنها یک جواب حقیقی متمایز دارد؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) ۴ (۴) -۴

۸۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2x+1 & x+2y \\ x-y+3 & y+2 \end{bmatrix}$  یک ماتریس قطری باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A^4 + A^5$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱۶۲

(۳) ۳۲۴ (۴) ۶۴۸

۸۵- اگر  $A$  یک ماتریس مربعی از مرتبه ۲ بوده و ماتریس‌های  $A$  و  $3I - A$  وارون هم باشند، مجموع درایه‌های ماتریس

$(A + A^{-1})^2$  کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۸

(۳) ۱۲ (۴) ۸۱

محل انجام محاسبات

۸۶- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  و  $AB = B + 2I$  باشد، ماتریس  $B$  کدام است؟

$$(1) \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (2) \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(3) \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \quad (4) \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

۸۷- اگر ماتریس  $A$  در رابطه  $A^T + A^T + A + I = \bar{O}$  صدق کند، وارون ماتریس  $A$  کدام است؟

$$(1) -A^T - A \quad (2) A^T$$

$$(3) -A^T + I \quad (4) A^T - A$$

۸۸- اگر وارون ماتریس ضرایب دستگاه  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m \\ -m \end{bmatrix}$  به صورت  $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، نسبت  $\frac{x}{y}$  کدام است؟ ( $m \neq 0$ )

$$(1) \frac{3}{2} \quad (2) \frac{2}{3}$$

$$(3) \frac{3}{4} \quad (4) \frac{4}{3}$$

۸۹- به ازای کدام مقدار  $m$ ، دستگاه معادلات  $\begin{cases} (m+1)x + 2y = m \\ x + (m-1)y = 2 \end{cases}$  فاقد جواب است؟

$$(1) 2 \quad (2) -2$$

$$(3) 3 \quad (4) -3$$

۹۰- اگر دترمینان ماتریس ضرایب دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + 2y = 4 \\ bx - 5y = 7 \end{cases}$  برابر ۱۷ باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

$$(1) 1 \quad (2) -1$$

$$(3) 2 \quad (4) -2$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

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

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

(۲) ۴۸

(۱) ۳۳

(۴) ۳۵

(۳) ۴۶

۹۲- چند عدد طبیعی دورقمی وجود دارد که ۷ برابر آن به علاوه ۵ بر ۹ بخش پذیر باشد؟

(۲) ۱۰

(۱) ۹

(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

۹۳- باقی مانده تقسیم عدد  $A = (1000)^{13} \times 12 + 10$  بر عدد ۷ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۹۴- چند عدد طبیعی  $a$  وجود دارد به طوری که اعداد  $\frac{1400}{a}$  و  $\frac{a}{20}$  نیز طبیعی باشند؟

(۲) ۸

(۱) ۴

(۴) ۱۶

(۳) ۹

۹۵- اگر  $A = \{6k + 1 : k \in \mathbb{Z}\}$  و  $B = \{8k + 3 : k \in \mathbb{Z}\}$  باشد، آنگاه  $A \cap B$  کدام است؟(۲)  $\{24k + 3 : k \in \mathbb{Z}\}$ (۱)  $\{48k + 3 : k \in \mathbb{Z}\}$ (۴)  $\{24k - 5 : k \in \mathbb{Z}\}$ (۳)  $\{48k + 19 : k \in \mathbb{Z}\}$ 

محل انجام محاسبات

۹۶- اگر  $(a, 6) = (b, 7)$  باشد، آنگاه کدام نتیجه گیری همواره درست است؟

(۱)  $(a, b) = ۱$  (۲)  $(a, 7) = (b, 6)$

(۳)  $(a, 2) = (a, 3)$  (۴) هیچ کدام

۹۷- چند عدد طبیعی مانند  $a$  وجود دارد به طوری که عدد  $a^2 + 2$  بر عدد  $a + 4$  بخش پذیر باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۱۲

۹۸- باقی مانده تقسیم  $a$  بر ۸ و ۶ به ترتیب برابر ۵ و ۱ است. باقی مانده تقسیم  $a$  بر ۲۴ کدام است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۱۷

(۳) ۱۳ (۴) ۱۱

۹۹- اگر عدد  $4abab$  مضرب ۱۱ باشد، بزرگ ترین مقدار ممکن برای  $a + b$  کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲

(۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۰۰- اگر دو عدد  $2a + 9$  و  $7a - 4$  در یک دسته هم نهشتی به پیمانه ۱۱ قرار داشته باشند، آنگاه به ازای کدام مقدار  $b$ ، عدد

$a^3 + a^2 + 3a + b$  به دسته هم نهشتی  $۱۱[7]$  تعلق دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست / دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۳۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- معادله سرعت- زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = 3t^2 - 6t$  است. شتاب متوسط

متحرک در ۳ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۲۸ (۴)

۱۴ (۳)

۲۱ (۲)

۷ (۱)

۱۰۲- معادله حرکت جسمی در SI به صورت  $x = -t^2 + 6t - 6$  است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t = 6s$  طی می‌کند،

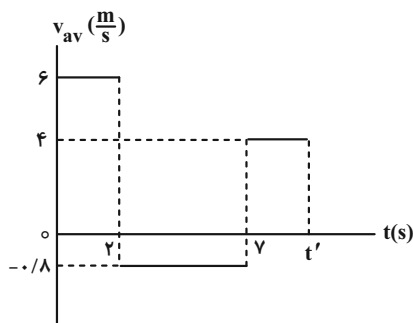
چند متر است؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

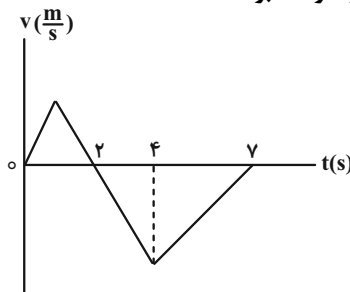
۱۰۳- متحرکی بر روی محور  $x$  ها در حرکت است و نمودار سرعت متوسط آن بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر تنیدی متوسطاین متحرک در  $t'$  ثانیه اول، ۳ متر بر ثانیه باشد، مقدار  $t'$  چند ثانیه است؟

۱۳ (۱)

۱۲ (۲)

۲۰ (۳)

۱۰ (۴)

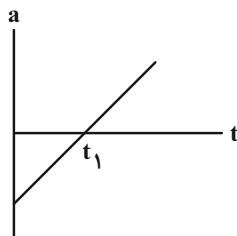
۱۰۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک دربازه زمانی  $t = 3s$  تا  $t = 5s$  برابر ۲۰ متر باشد، جابه‌جایی آن در این بازه زمانی چند متر خواهد بود؟

صفر (۱)

۲۰ (۲)

-۲۰ (۳)

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۱۰۵- متحرکی با سرعت اولیه  $v_0$  در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است. اگر نمودار شتاب- زمان این متحرک مطابق شکل زیر

باشد، کدام گزینه درباره نوع حرکت این متحرک به درستی بیان شده است؟

(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده و در نهایت کندشونده است.

(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده و در نهایت تندشونده است.

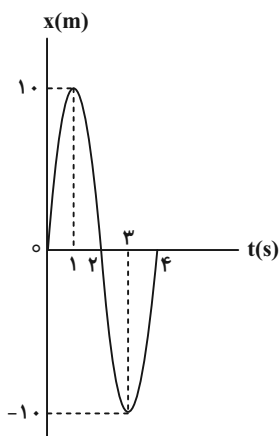
(۳) پیوسته کندشونده است.

(۴) پیوسته تندشونده است.

محل انجام محاسبات

۱۰۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه

زمانی ۱s تا ۳s چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) -۱۰

(۴) صفر

۱۰۷- معادله مکان- زمان جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، در SI به صورت  $x = -2t^2 + 8t - 10$  است.

اندازه نیروی خالص وارد بر این جسم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(۲) ۲، در خلاف جهت محور  $x$ (۱) ۲، در جهت محور  $x$ (۴) ۱، در خلاف جهت محور  $x$ (۳) ۱، در جهت محور  $x$ 

۱۰۸- به جسمی به جرم  $3 \text{ kg}$  نیروهای  $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = 6\vec{i} - 9\vec{j}$  در SI وارد می شود. اگر شتاب این جسم برابر

$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$  باشد، بزرگی نیروی  $\vec{F}_3$  چند نیوتون است؟

(۴) ۸

(۳) ۵

(۲) ۷

(۱) ۶

۱۰۹- مطابق شکل زیر یک گوی فلزی توسط نخ به سقف متصل شده است. اگر ناگهان نخ را بکشیم، طبق قانون ..... نیوتون نخ

..... پاره می شود و اگر به آرامی نیروی وارد بر نخ پایینی را زیاد کنیم، نخ ..... پاره می شود.



(۱) ، (۲) ، سوم (۱)

(۲) ، (۱) ، سوم (۲)

(۱) ، (۲) ، اول (۳)

(۲) ، (۱) ، اول (۴)

۱۱۰- مطابق شکل زیر شخصی با نیروی افقی جعبه ای را روی سطح افقی به سمت شرق هل می دهد. با توجه به قانون سوم نیوتون،

واکنش نیروی وارد بر جعبه از طرف شخص و زمین به ترتیب در کدام جهت است؟

(۱) غرب، بالا

(۲) غرب، پایین

(۳) شرق، بالا

(۴) شرق، پایین



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون تا انتهای pH: صفحه‌های ۱ تا ۲۷

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.  
 (۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای نظافت از موادی استفاده می‌کردند که شباهتی به صابون امروزی نداشت.  
 (۳) به دلیل نبود بهداشت و آلوده شدن آب حتی بیماری‌های غیرواگیردار مثل وبا به سرعت شیوع می‌یابد.  
 (۴) از گذشته تاکنون با وجود افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی کاهش یافته است.

۱۱۲- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

- \* مجموع شمار پیوندهای یگانه و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار هر مولکول اوره برابر با ۱۰ است.
- \* عسل همانند نمک خوراکی و برخلاف  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$  در  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  حل نمی‌شود.
- \* مجموع شمار پیوندهای  $\text{C}-\text{H}$  در هر مولکول از ترکیب‌های اتیلن گلیکول و وازلین، یک واحد از شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی روغن زیتون بیشتر است.

۳ (۴)

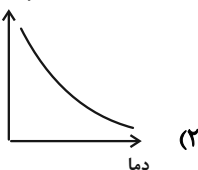
۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

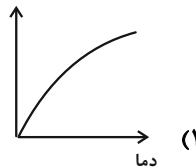
۱۱۳- کدام نمودار زیر نادرست است؟ (روند صعودی یا نزولی نمودارها مورد توجه باشد.)

درصد لکه باقی مانده



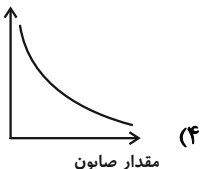
(۲)

قدرت پاک‌کنندگی صابون



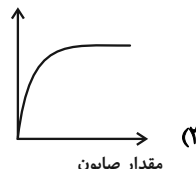
(۱)

مقدار پاک‌کنندگی



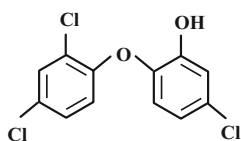
(۴)

ارتفاع کف ایجاد شده



(۳)

۱۱۴- با توجه به ساختارهای (الف) و (ب)، چند عبارت درست است؟

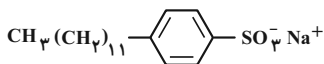


(الف)

- هر دو ترکیب آروماتیک هستند.
- می‌توان ترکیب (الف) را به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی به صابون اضافه کرد.

- نسبت شمار اتم‌های ترکیب (ب) به شمار عنصرهای ترکیب (الف)، برابر ۱۲ است.

- صابون محتوی ترکیب (الف) نسبت به صابون مراغه عوارض جانبی شیمیایی کمتری دارد.



(ب)

۲ (۲)

۱ (۱)

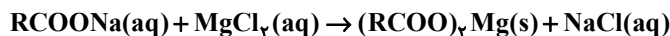
۴ (۴)

۳ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۱۵- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، از واکنش کامل ۶۱/۲ گرم صابون با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، چند گرم رسوب حاصل می‌شود؟ (R را گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده با ۱۷ اتم کربن در نظر بگیرید.)



(۴) ۳۶

(۳) ۲۹/۵

(۲) ۵۹

(۱) ۱۱/۸

۱۱۶- مطابق مدل آرنیوس محلول ..... در آب ..... به شمار می‌آید، چرا که پس از حل شدن در آب باعث افزایش مقدار یون ..... خواهد شد.

(۲) منیزیم کلرید، باز،  $OH^-$ (۱) اتیلن گلیکول، اسید،  $H_3O^+$ (۴) اتانول، باز،  $OH^-$ (۳) کربن دی‌اکسید، اسید،  $H_3O^+$ 

۱۱۷- کدام گزینه درباره ترکیب‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

«دی نیتروژن پنتا اکسید- لیتیم اکسید- باریم اکسید- گوگرد تری اکسید- کربن دی اکسید- سدیم هیدروکسید»

(۱) حدود ۶۷٪ از آن‌ها در فشار اتاق، نقطه ذوب بیشتر از  $25^\circ C$  دارند.

(۲) نیمی از آن‌ها در صورت اضافه شدن به آب مقطر، pH آن را کاهش می‌دهند.

(۳) در دمای معین، از بین محلول‌های یک مولار از هر یک از اسیدهای آرنیوس، محلول دی نیتروژن پنتا اکسید رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(۴) در صورت حل کردن یک مول از هر یک از اسیدهای بازی در مقدار کافی آب، در مجموع ۵ مول  $OH^-$  تولید می‌شود.

۱۱۸- نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در ۲ لیتر محلول ۱/۲۵ مولار از اسید HX در دمای اتاق برابر  $4 \times 10^{-10}$  می‌باشد؛

pH و درصد یونش محلول اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $\log 2 \approx 0.3$ )

(۴) ۰/۴ ، ۲/۷

(۳) ۰/۴ ، ۲/۳

(۲) ۰/۲ ، ۲/۷

(۱) ۰/۲ ، ۲/۳

۱۱۹- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد مخلوط پودری سدیم هیدروکسید و آلومینیم درست است؟

(آ) برای باز کردن مجاری مسدود شده با اسیدهای چرب و استرهای سنگین کاربرد دارد.

(ب) در اثر واکنش با چربی‌ها، گاز هیدروژن تولید می‌کند.

(پ) از نظر شیمیایی فعال است و جزو پاک‌کننده‌های خورنده محسوب می‌شود.

(ت) در اثر حل شدن در آب، باعث افزایش دمای محلول می‌شود.

(۴) همه موارد

(۳) ب، پ، ت

(۲) آ، پ، ت

(۱) آ، ب، پ

۱۲۰- چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن فلوئورید را در شرایط STP در ۱/۵ لیتر آب مقطر حل کنیم تا pH آب به اندازه ۴ واحد کاهش

یابد؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر انحلال گاز، صرف نظر کنید؛ ثابت یونش HF را در شرایط آزمایش برابر با  $6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

در نظر بگیرید.)

(۴) ۸۹/۶

(۳) ۷۹/۶

(۲) ۴۴/۸

(۱) ۲۲/۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

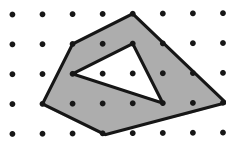
۱۲۱- مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاعی به مساحت  $۳\sqrt{۳}$  از سه ضلع مثلث کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳)  $۲\sqrt{۳}$  (۴)  $۳\sqrt{۲}$

۱۲۲- در یک لوزی، یکی از قطرهای چهار برابر دیگری بوده و اندازه ضلع لوزی برابر  $۲\sqrt{۱۷}$  است. مساحت لوزی کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۱۲۳- در شکل مقابل، مساحت قسمت سایه زده کدام است؟

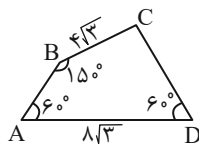


- (۱) ۱۱ (۲)  $۱۱/۵$  (۳) ۱۲ (۴)  $۱۲/۵$

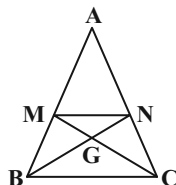
۱۲۴- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$ ،  $\hat{A} = ۳۰^\circ$  و  $AB = AC = ۱۲$  است. اگر نقطه  $D$  واقع بر قاعده  $BC$  به فاصله ۲ واحد از $AB$  باشد، فاصله  $D$  از  $AC$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $۳/۵$  (۳) ۴ (۴)  $۴/۵$

۱۲۵- مساحت چهارضلعی شکل مقابل کدام است؟



- (۱)  $۲۰\sqrt{۳}$  (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴)  $۴۰\sqrt{۳}$

۱۲۶- در شکل زیر نقاط  $M$  و  $N$  وسط‌های اضلاع  $AB$  و  $AC$  هستند. مساحت مثلث  $AMN$  چند برابر مساحت مثلث  $BGC$  است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۷- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای  $7/5$  واحد مربع است. تعداد نقاط درونی این چندضلعی چند مقدار متفاوت می‌تواند داشته باشد؟

(۲) ۷

(۱) ۶

(۴) ۹

(۳) ۸

۱۲۸- مربع ABCD به طول ضلع  $a$  را در نظر بگیرید، اگر روی هر ضلع مربع دو نقطه طوری قرار دهیم که فاصله هر نقطه از رئوس نزدیک‌تر

مربع برابر با  $\frac{a}{4}$  باشد و نقاط حاصل را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، مساحت مربع چند برابر مساحت چند ضلعی حاصل خواهد بود؟

(۲)  $\frac{8}{7}$ (۱)  $\frac{6}{5}$ (۴)  $\frac{7}{6}$ (۳)  $\frac{9}{8}$ 

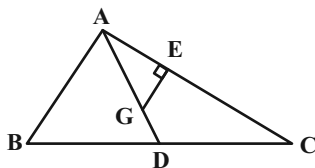
۱۲۹- در مثلث ABC، محل برخورد میانه‌هاست. اگر  $CE = 6$ ،  $AE = 4$  و  $GE = 3$  باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰



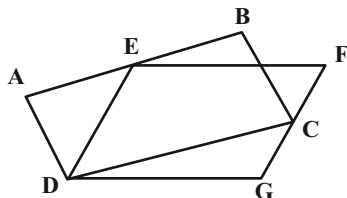
۱۳۰- مطابق شکل زیر، چهارضلعی‌های ABCD و EFGD متوازی‌الاضلاع هستند. نقاط E و C به ترتیب روی اضلاع AB و FG و

قرار دارند. نسبت مساحت EFGD به مساحت ABCD کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\frac{5}{4}$ 

(۳) کوچک‌تر از ۱

(۴) بزرگ‌تر از ۱ و کوچک‌تر از  $\frac{5}{4}$ 

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی / آب، آهنگ زندگی (تا سر غلظت مولی): صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چند عبارت زیر درست است؟

الف) ملاحظات سیاسی جزو توسعه پایدار است.

ب) مولکول‌های اوزون در هواکره فقط در منطقه مشخصی از استراتوسفر قرار دارند.

پ) دگرشکل‌ها عنصرهایی هستند که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوتی دارند.

ت) در باتری‌های قابل شارژ واکنش شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲- اگر طی واکنش تجزیه کلسیم کربنات در یک ظرف سر باز، ۵۰ گرم از این ماده به‌طور ناقص تجزیه شود و ۱۳/۲ گرم از جرم مواد جامد

درون ظرف کاسته شود، اختلاف جرم مواد جامد باقی‌مانده درون ظرف کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲/۴ (۱) ۳/۲ (۲) ۴ (۳) ۴/۸ (۴)

۱۳۳- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ ( $\text{Cl} = 35.5$ ,  $\text{S} = 32$ ,  $\text{O} = 16$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )\* عبارت «یک مول گاز کلر در دمای  $25^\circ\text{C}$ » می‌تواند توصیف کاملی از یک نمونه گاز باشد.

\* در شرایط STP یک مول از هر ماده‌ای، ۲۲/۴ لیتر حجم دارد.

\* اگر در یک شرایط خاص حجم ۳۲ گرم از گاز  $\text{SO}_2$ ، ۲۵ لیتر باشد؛ ۱۰ لیتر از گاز کلر، ۱۴/۲ گرم جرم خواهد داشت.

\* در شکل زیر اگر در دمای ثابت یکی از وزنه‌های بالای پیستون را برداریم، چگالی گاز موجود در محفظه افزایش می‌یابد.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره فرایند تهیه آمونیاک به روش هابر، درست است؟ ( $\text{N} = 14$ ,  $\text{H} = 1$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ترکیب موجود در مخلوط واکنش دارای بیشترین نقطه جوش است.

- پس از موازنه معادله واکنش، مجموع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی فراورده، کمتر از این مجموع در واکنش‌دهنده‌هاست.

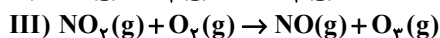
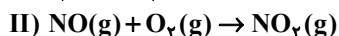
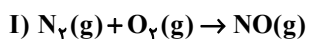
- برای تولید هر گرم آمونیاک، یک گرم هیدروژن مصرف می‌شود.

- میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، در مجموع دو نوع عنصر دیده می‌شود که جزو هشت عنصر فراوان مشتری هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۳۵- مطابق واکنش‌های موازنه نشده داده شده که مربوط به تولید اوزون تروپوسفری می‌باشد؛ در صورت مصرف  $9/03 \times 10^{24}$  اتم

نیتروژن در واکنش (I)، جرم اوزون تروپوسفری تولیدی در واکنش (III) و مجموع حجم گاز اکسیژن مصرفی در این سه

واکنش پس از تبدیل به شرایط STP به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $\text{O} = 16$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۶۷۲، ۳۶۰ (۱) ۶۷۲، ۷۲۰ (۲) ۱۳۴۴، ۳۶۰ (۳) ۱۳۴۴، ۷۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر به نادرستی بیان شده است؟

- \* جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.
- \* عبارت «جانداران آبی سالانه میلیاردها تن  $\text{CO}_2$  را وارد هواکره می‌کنند» بیانگر ارتباط بین آب کره و هواکره است.
- \* نسبت  $\frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{مقدار بار}}$  در هر واحد فرمولی از فراوان‌ترین آنیون چند اتمی موجود در آب دریا برابر ۲/۵ است.

- \* سرم فیزیولوژی و ضدیخ به ترتیب محلول‌هایی از سدیم کلرید و اتیلن گلیکول در آب هستند.
  - \* شدت رنگ آبی محلول‌های ۲٪ جرمی و ۲۰۰۰۰ ppm از مس (II) سولفات با یکدیگر یکسان است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۳۷- شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۱۸۰ گرم محلول ۷۱٪ جرمی سدیم سولفات در آب، برابر چند مول می‌باشد؟

$$(S = 32, Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1})$$

- (۱) ۲/۹ (۲) ۳/۶ (۳) ۶/۵ (۴) ۹/۴

۱۳۸- با توجه به جدول زیر، اگر محلول حاوی کاتیون ترکیب ردیف ..... از ستون ..... را به محلول حاوی آنیون ترکیب ردیف ..... از ستون ..... اضافه کنیم؛ رسوب سفید رنگ حاصل می‌شود و در ..... درصد از ترکیبات موجود در جدول، نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها، بیشتر از ۲ است.

	I	II
a	باریم برمید	آلومینیم نیترات
b	آهن (III) فسفات	لیتیم کلرید
c	نقره فلوئورید	کلسیم هیدروکسید
d	آمونیم کربنات	پتاسیم سولفات

(۲) a, b, c, I, II, ۵۰

(۱) b, c, d, I, II, ۵۰

(۴) a, d, I, II, ۳۷/۵

(۳) c, I, a, II, ۳۷/۵

۱۳۹- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در نیکل (III) سولفید است؟

- باریم فسفات
  - آلومینیم کربنات
  - اسکاندیم سولفات
  - گالیوم سولفات
  - کروم (III) نیترات
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) ترتیب مقدار آنیون‌های حل شده در آب در صورت  $(\text{Br}^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{CO}_3^{2-} < \text{Cl}^-)$  است.
  - ب) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب‌های موجود، نیمی از آن را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشانند.
  - پ) بزرگ‌ترین منابع آب در کره زمین به ترتیب در اقیانوس‌ها و کوه‌های یخی و آب‌های زیرزمینی می‌باشند.
  - ت) بخشی از ۶۵٪ درصد آب‌های کره زمین را چشمه‌ها و ۹۷/۲ درصد آن‌ها را اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴