

# پایه دهم ریاضی

## ۷ مهر ماه ۱۴۰۲

# دفترچه سؤال

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۳۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه + ۴۵ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
		۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۰ دقیقه
	ریاضی (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰	۱۵ دقیقه
		۱۰	۵۱-۶۰	۱۲	۱۵ دقیقه
		۱۰	۶۱-۷۰	۱۴	۱۵ دقیقه

### طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	بهرام حلاج - رضا سیدنجفی - مهدی بحر کاظمی - محمد قرقچیان - مسعود برملا - علی سرآبادانی - علی آزاد - مهدی حاجی نژادیان - محمدابراهیم تونندهجانی
فیزیک (۱) و علوم نهم	ندا مجیدی - مصطفی رضایی کهخا - حمیدرضا سهرابی - آرمین راسخی - مرضیه پورحسینی - احسان پنجهشاهی - امیررضا حکمت‌نیا - امیرحسین منفرد - سعید ناصری - عرشیا مرزبان - محسن قندچلو - امیر محمودی انزابی - روزبه اسحاقیان
شیمی (۱)	سروش عبادی - مهدی سهامی سلطانی - محسن هادی - پویا رستگاری - میرحسن حسینی - امیرحسین قرائی - سیدحسن هاشمی - یاسر علیشائی

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی - علی مرشد - مهدی بحر کاظمی - کیارش صناعی - مهید خالئی	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم	امیرعلی کتیرائی	بابک اسلامی - حنا عابدینی - مهدی بحر کاظمی - یوسف الهوردی - کیارش صناعی - مهید خالئی	احسان صادقی - امیرحسین مرتضوی
شیمی (۱)	ساجد شیری طرزم	ایمان حسین نژاد - سروش عبادی - احسان پنجهشاهی - مهدی سهامی سلطانی	علی سبحانی - امیرحسین مرتضوی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	حنا عابدینی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه، محیا اصغری
	مسئول دفترچه، امیرحسین مرتضوی
حروف نگار و صفحه آرا	لیلا عظیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۳

۱- در صورتی که مجموعه‌های  $\{-5, b\}$  و  $\{a^2 + 3, 7, 2a - 1\}$  با هم برابر باشند، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۱

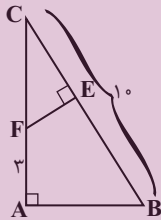
۲- در یک کیسه ۳ مهره سیاه، ۴ مهره سفید و ۵ مهره آبی وجود دارد. از این کیسه یک مهره به تصادف بیرون می‌آوریم و می‌بینیم که آبی است، آن را کنار می‌گذاریم؛ سپس مهره دومی را خارج می‌کنیم اگر مهره دوم سیاه نباشد، احتمال اینکه سفید باشد چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۳- در صورتی که بدانیم  $-2 < x < 2$ ، حاصل عبارت  $A = |2x + 6| - |x - 5| + 2|x - 4|$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲)  $-2x + 23$  (۳) ۱۳ (۴)  $6x - 1$

۴- مثلث  $ABC$  قائم‌الزاویه است و  $AB = 2EF$  می‌باشد. طول  $EB$  کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

۵- اگر  $\sqrt[3]{8^{2x} \times 27^{y-1}} \times \sqrt[3]{16^{x-2} \times 3} = 144$  باشد، آنگاه حاصل  $x - 3y$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۶

۶- اگر  $x^2 - x - 8 = 0$  آنگاه حاصل  $(x^2 - x - 1)(x^2 - x - 2)(x^2 - x - 3)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۳۳۶ (۴) ۵۰۴

۷- اگر مجموعه جواب نامعادله  $x - a > \frac{1}{3}x - \frac{x+1}{2} > 2x$  به صورت  $x > 1$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۸- ۱۰ میز و ۱۴ صندلی، ۶۲۰ کیلوگرم و ۳ میز و ۲ صندلی، ۱۲۰ کیلوگرم جرم دارند. مجموع جرم یک میز و یک صندلی کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۹- ساده شده عبارت  $\frac{\frac{2}{x+2} - \frac{1}{x^2-4}}{\frac{1}{x-2} - \frac{x}{x^2+2x}}$  کدام است؟

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

۱۰- نسبت حجم کل یک مکعب به حجم کره محاطی آن چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{\pi}$  (۲)  $\frac{6}{\pi}$  (۳)  $\frac{12}{\pi}$  (۴)  $\frac{4}{\pi}$

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سوالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۱۱- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $(n+2)^2$  عضوی، ۵۱۲ برابر تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $(n+1)^2$  عضوی است. یک مجموعه

$(n+3)$  عضوی، چند زیرمجموعه دارد؟

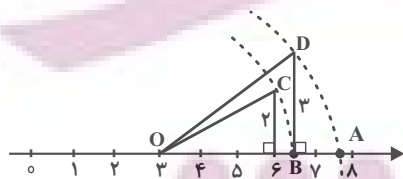
- (۱) ۶۴ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۳۲

۱۲- معکوس حاصل عبارت  $2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}}}$  را به صورت  $\frac{a}{b}$  نوشته‌ایم به طوری که اعداد طبیعی  $a$  و  $b$  نسبت به هم اولند. حاصل  $a-b$

برابر کدام است؟

- (۱) -۴۱ (۲) ۴۱ (۳) ۳۹ (۴) -۳۹

۱۳- در محور زیر، نقطه  $A$  کدام عدد را نشان می‌دهد؟ (کمان‌ها به مرکز  $O$  و شعاع‌های  $OC$  و  $OD$  زده شده‌اند.)



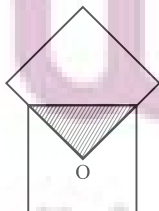
(۱)  $\sqrt{56}$

(۲)  $3 + \sqrt{22}$

(۳)  $3 + \sqrt{13}$

(۴)  $\sqrt{57}$

۱۴- در شکل زیر، دو مربع با هم مساوی‌اند (هم‌نهشت‌اند) و  $O$  مرکز یکی از مربع‌ها است. مساحت قسمت رنگی چه کسری از کل شکل است؟



(۲)  $\frac{1}{7}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

۱۵- حاصل کسر  $\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2}}{3^{x+2} - 3^x}$  کدام است؟

(۴)  $3^x$

(۳)  $\frac{5}{4}$

(۲)  $\frac{13}{8}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

۱۶- اگر  $x < 0$  و  $y > 0$  باشد، A کدام است؟

$$A = \sqrt[3]{-0/125x^3} + \sqrt[3]{0/008y^3} + \sqrt{0/01x^2} + \sqrt{0/16y^2}$$

(۲)  $-0/6x + 0/6y$

(۱)  $0/4x + 0/6y$

(۴)  $-0/6x + 0/2y$

(۳)  $-0/4x + 0/6y$

۱۷- m چه مقدار باشد تا سه خط  $(m-3)x + 6y = 4$  و  $x = 2$  و نیمساز ناحیه اول و سوم در یک نقطه هم‌دیگر را قطع کنند؟

(۴)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{3}$

(۲) -1

(۱) 1

۱۸- در تساوی  $\frac{x^4 - 4x^2}{x^2 - 5x^2 + 6x} = \frac{x+2}{A}$ ، عبارت A برابر است با:

(۴)  $\frac{3-x}{x}$

(۳)  $1 - \frac{3}{x}$

(۲)  $1 - 3x$

(۱)  $x - 3$

۱۹- عبارت  $1 + \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$  به ازای چه مقادیری از x تعریف نشده است؟

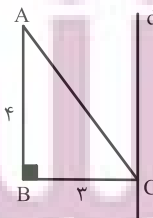
(۴)  $\{-1, 2\}$

(۳)  $\{-1, 0, 2\}$

(۲)  $\{0, 2\}$

(۱)  $\{0\}$

۲۰- در شکل زیر خط d بر ضلع BC از مثلث ABC عمود است. حجم حاصل از دوران مثلث ABC حول خط d کدام است؟



(۱)  $48\pi$

(۲)  $12\pi$

(۳)  $25\pi$

(۴)  $24\pi$

۲۱- کدام گزینه درست است؟

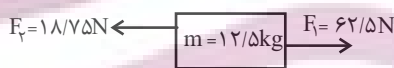
- (۱) هر یک از عناصر  $^{12}\text{Mg}$ ،  $^{14}\text{Si}$  و  $^{17}\text{Cl}$  را می‌توان تنها با داشتن مدار آخر در مدل اتمی آنها از همدیگر تشخیص داد.
- (۲) در طبقه‌بندی عنصرها، دانشمندان عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۱۸ را درون جدولی در هجده ستون طبقه‌بندی کرده‌اند.
- (۳) دسته‌ای از بسپارها، درشت مولکول نام دارند که سلولز و هموگلوبین جزء آنها محسوب می‌شوند.
- (۴) با افزایش تقاضا برای بسپارها و کافی نبودن بسپارهای طبیعی، تولید بسپارهای مصنوعی از انواع سوخت‌های فسیلی مورد توجه شیمی‌دانان و متخصصان قرار گرفته‌اند.

۲۲- کدام گزینه درباره ترکیب یونی تشکیل دهنده نمک خوراکی به نادرستی آمده است؟

- (۱) کاتیون این ترکیب یون  $\text{Na}^+$  است.
- (۲) از وظایف آنیون این ترکیب در بدن می‌توان به ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب اشاره کرد.
- (۳) نسبت اندازه بار آنیون آن به اندازه بار یون آهن موجود در هموگلوبین،  $\frac{1}{2}$  است.
- (۴) این ترکیب به خوبی در آب حل می‌شود و در آب دریا وجود دارد.

۲۳- در کدام گزینه هر دو مورد ذکر شده از یک برش نفتی جدا می‌شوند؟

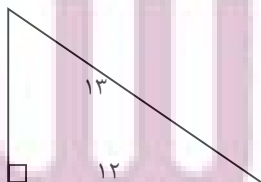
- (۱) گاز - سوخت خودرو
- (۲) سوخت کشتی - سوخت قطار
- (۳) قیر - گاز
- (۴) سوخت کشتی - سوخت مورد استفاده در نیروگاه
- ۲۴- جسمی روی سطح افقی و به صورت ساکن قرار دارد و نیروهای زیر به آن وارد می‌شوند. این جسم به کدام سمت حرکت می‌کند و شتاب آن



چند  $\frac{m}{s^2}$  می‌شود؟

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

۲۵- مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار زیر چند است؟



- (۱)  $\frac{12}{13}$
- (۲)  $\frac{13}{12}$
- (۳)  $\frac{13}{5}$
- (۴)  $\frac{12}{5}$



۲۶- اتومبیلی ساعت ۸ صبح با سرعت متوسط  $80 \frac{km}{h}$  شروع به حرکت می‌کند و از شهر A به شهر B می‌رود. برای استراحت و صرف ناهار به مدت ۳۰ دقیقه در شهر B توقف می‌کند. سپس با سرعت متوسط  $50 \frac{km}{h}$  این مسیر را برمی‌گردد تا به شهر A برسد. این اتومبیل چه زمانی به شهر A می‌رسد و سرعت متوسط آن در کل این جابه‌جایی چند  $\frac{km}{h}$  است؟ (مسافت بین شهرهای A و B، ۲۰۰ km است.)

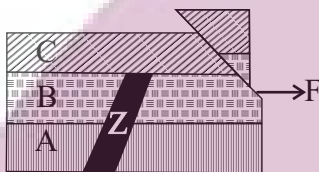
۰،۱۵ (۴)

۰،۱۴:۳۰ (۳)

$\frac{400}{7}$ ، ۱۴:۳۰ (۲)

$\frac{400}{7}$ ، ۱۵ (۱)

۲۷- شکل زیر مربوط به پنج پدیده زمین‌شناختی است که نام و حدود زمانی آنها در جدول زمانی آمده است. با توجه به تقدم و تاخر و اطلاعات جدول مشخص کنید کدام زمان می‌تواند مربوط به نفوذ توده آذرین باشد؟ (هر یک از پدیده‌ها مربوط به یکی از زمان‌های نام برده در جدول می‌باشد.)



نام دوره	زمان (میلیون سال)
کربونیفر	۳۰۰ میلیون سال پیش
دونین	۳۸۰ میلیون سال پیش
سیلورین	۴۴۰ میلیون سال پیش
کامبرین	۵۱۰ میلیون سال پیش
نئوپروتروزوئیک	۵۷۰ میلیون سال پیش

(۴) سیلورین

(۳) کامبرین

(۲) کربونیفر

(۱) دونین

۲۸- مطابق شکل زیر، در ظرف تو خالی و دو انتها بسته‌ای که روی سطحی افقی قرار دارد، مقداری آب ریخته شده است. اگر ظرف را برگردانیم و آن را روی قاعده بزرگاش قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ فشاری که مجموعه آب و ظرف به سطح زمین وارد می‌کنند و فشاری که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، چگونه تغییر می‌کنند؟



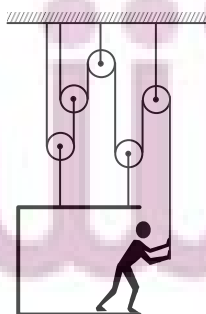
(۱) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند. - کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند. - افزایش می‌یابد.

۲۹- یک کارگر ساختمانی به جرم ۷۰ کیلوگرم، با استفاده از اتاقکی هم‌جرم با خودش، بالابری به شکل زیر طراحی کرده است. او باید با چه نیرویی (برحسب نیوتون) طناب را به پایین بکشد تا اتاقک تعادل داشته باشد؟ (از جرم طناب‌ها، قرقره‌ها و کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر شده و



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

۲۰۰ (۱)

۲۸۰ (۲)

۴۲۰ (۳)

۷۰۰ (۴)

۳۰- از بین سیارات زیر کدام یک با بقیه متفاوت است؟

(۴) اورانوس

(۳) برجیس

(۲) کیوان

(۱) بهرام



**آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.**

۳۱- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

- ... → گاز اکسیژن + فلز آهن (B)      ... → گاز اکسیژن + فلز مس (A)
- ... → گاز اکسیژن + فلز طلا (D)      ... → شعله آتش (در حضور اکسیژن) + فلز منیزیم (C)

(۱) محصول واکنش‌های A و B به ترتیب کات کبود و زنگ آهن است.

(۲) واکنش C سریع‌تر از سایر واکنش‌ها و واکنش B آهسته‌تر از سایر واکنش‌ها انجام می‌شود.

(۳) در شرایط عادی و معمول، واکنش D انجام‌پذیر نیست.

(۴) در صورت انجام واکنش B، نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌شود.

۳۲- در کدام مورد یا موارد از فرآیندهای چرخه کرین، کرین‌دی‌اکسید مصرف می‌شود؟

- (الف) سوزاندن سوخت‌های فسیلی      (ب) فتوسنتز
- (پ) مصرف گیاهان توسط جانوران      (ت) از بین رفتن گیاهان
- (۱) الف      (۲) الف و پ      (۳) ب      (۴) الف و ت

۳۳- اتومبیلی مسیری مستقیم به طول ۴۰۰ متر را در مدت ۳۰ ثانیه طی می‌کند و سپس ۱۰۰ متر از این مسیر را در مدت ۱۵ ثانیه در خلاف

جهت آن باز می‌گردد. تندی متوسط این اتومبیل چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟

- (۱) ۱      (۲)  $\frac{5}{3}$       (۳)  $\frac{6}{5}$       (۴)  $\frac{1}{5}$

۳۴- نیروی خالص F به جسمی شتاب a و نیروی خالص ۲F به جسمی دیگر شتاب ۳a می‌دهد. اگر این دو جسم را به یکدیگر متصل نماییم، با

وارد کردن نیروی خالصی به بزرگی ۳F به مجموعه آن‌ها، با چه شتابی حرکت خواهند کرد؟

- (۱)  $\frac{1}{2}a$       (۲)  $\frac{1}{5}a$       (۳)  $\frac{1}{8}a$       (۴) ۲a

۳۵- مطابق شکل زیر در اثر دور شدن ورقه‌های سنگ‌کره در بستر اقیانوس اطلس، کدامیک از پدیده‌های زمین‌شناسی ایجاد می‌شوند؟



(۱) تشکیل ورقه جدید

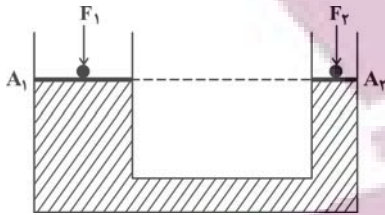
(۲) زمین لرزه

(۳) آتشفشان

(۴) همه موارد



۳۶- در شکل زیر، به دو پیستون با جرم ناچیز که روی یک مایع قرار دارند، نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  وارد می‌شود و فشار  $P_1$  و  $P_2$  را روی دو سطح هم‌تراز  $A_1$  و  $A_2$  ایجاد می‌کنند. اگر پیستون‌ها تحت تأثیر این نیروها حرکت نکنند (در تعادل باشند)، نتیجه می‌گیریم که:



$$F_1 = F_2 \quad (1)$$

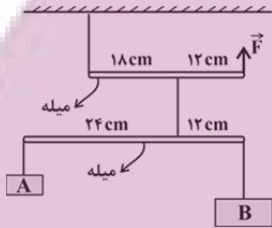
$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)F_2 \quad (2)$$

$$P_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)P_2 \quad (3)$$

$$F_1 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)F_2 \quad (4)$$

۳۷- شکل زیر یک مجموعه را نشان می‌دهد که در آن دو جسم A و B و میله‌ها با نخ به هم وصل شده‌اند. این مجموعه با وارد شدن نیروی  $\vec{F}$  در حال تعادل قرار می‌گیرد. اگر جرم جسم A برابر با  $1/5$  کیلوگرم باشد، جرم جسم B و بزرگی نیروی  $\vec{F}$  به ترتیب از راست به چپ باید

چند کیلوگرم و چند نیوتون باشند؟ (از جرم میله‌ها و نخ‌ها صرف‌نظر نمایید و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



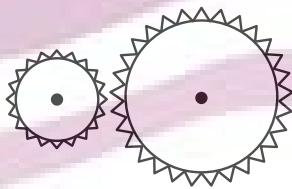
$$13/5 - 0/75 \quad (1)$$

$$33/75 - 0/75 \quad (2)$$

$$67/5 - 3 \quad (3)$$

$$27 - 3 \quad (4)$$

۳۸- در شکل زیر، چرخ‌دنده کوچک ۱۲ دندانه و چرخ‌دنده بزرگ ۶۰ دندانه دارد. اگر در مدت ۵ دقیقه چرخ‌دنده کوچک ۲۰۰ دور بیش‌تر از چرخ‌دنده بزرگ چرخیده باشد، در این صورت چرخ‌دنده کوچک در مدت یک دقیقه چند دور چرخیده است؟



$$10 \quad (1)$$

$$25 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$250 \quad (4)$$

۳۹- در کدام یک از فسیل‌ها «کپی برابر اصل» و «کپی برابر اصل اما با ترکیب شیمیایی متفاوت» از موجودات دیده می‌شود؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) حشرات درون صمغ گیاهان - سیلیسی شده تنه درختان

(۲) گیر افتادن ببرهای دندان شمشیر در قیر طبیعی - ماموت میان یخچال‌های قطبی

(۳) نفوذ رسوبات درون کفه صدف‌ها - گیر کردن ماهی در رسوبات دانه‌ریز

(۴) انسان‌های پمپی ایتالیا در میان خاکسترهای آتشفشانی - ردپای مرغان دریایی روی رسوبات

۴۰- کدام یک از گزینه‌های (مواد) زیر در خورشید، در حال افزایش است؟

$N_2$  (۴)

C (۳)

He (۲)

H (۱)

توشه ای برای موفقیت





ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /  
مثلثات / توان‌های گویا و  
عبارت‌های جبری  
فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳  
صفحه‌های ۱ تا ۶۸

۴۱- اگر  $A \subseteq B$  و  $A$  مجموعه نامتناهی باشد، چه تعداد از مجموعه‌های زیر قطعاً متناهی هستند؟

الف)  $B - A$

ب)  $A \cap B$

پ)  $B' - A'$

ت)  $(A \cup B)'$

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۴۲- مجموعه  $A$  دارای ۳۲ عضو و مجموعه  $B$  دارای ۲۸ عضو می‌باشد و اشتراک آنها دارای ۱۵ عضو است. اگر  $k$  عضو از مجموعه  $A$  حذف

شود، در این صورت از اشتراک آنها ۷ عضو حذف خواهد شد. حال اگر تعداد عضوهای اجتماع مجموعه جدید  $A$  با مجموعه  $B$  برابر ۴۰

باشد، در آن صورت  $k$  کدام است؟

۱) ۸

۲) ۱۰

۳) ۱۲

۴) ۱۴

۴۳- در یک دنباله حسابی غیرصفر جمله نهم برابر با صفر می‌باشد. اگر جملات اول و پنجم و  $n$ ام این دنباله حسابی به ترتیب تشکیل یک دنباله

هندسی را دهند، در این صورت  $n$  کدام است؟

۱) ۹

۲) ۷

۳) ۱۱

۴) ۱۳

۴۴- دو ناظر  $A$  و  $B$  یک برج ۱۱۲ متری را به ترتیب با زاویه‌های  $40^\circ$  و  $80^\circ$  (نسبت به افق) مشاهده می‌کنند به طوری که بار اول هر دو در

یک طرف برج و بار دیگر یکی در یک طرف و دیگری در طرف دیگر قرار دارد. نسبت طول  $AB$  در این دو وضعیت کدام است؟

(فرض:  $\tan 40^\circ = 0/8$  و  $\tan 80^\circ = 5/6$ )

۱)  $\frac{3}{4}$

۲)  $\frac{7}{8}$

۳)  $\frac{3}{5}$

۴)  $\frac{7}{15}$

۴۵- اگر  $\sin x \cos x - \sin x > 0$  و  $\frac{1}{\sqrt{1+\tan^2 x}} = -\cos x$  باشد، انتهای کمان  $x$  در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

۱) اول

۲) دوم

۳) سوم

۴) چهارم

ایران توانسته  
توشه ای برای موفقیت

۴۶- خط گذرنده از نقطه  $A \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$  با جهت مثبت محور  $x$  ها زاویه  $120^\circ$  می‌سازد. مساحت مثلثی که این خط با محورهای مختصات ایجاد می‌کند

کدام است؟

(۲)  $-\frac{13\sqrt{3}}{6} - 2$

(۱)  $\frac{13\sqrt{3}}{6} + 2$

(۴)  $\frac{13\sqrt{3}}{3} + 4$

(۳)  $\frac{13\sqrt{3}}{3} - 4$

۴۷- هرگاه  $(1 + \tan \alpha)(1 + \cot \alpha) = 5$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه سوم باشد، حاصل  $\sin \alpha + \cos \alpha$  برابر است با:

(۲)  $-\frac{\sqrt{15}}{3}$

(۱)  $-\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۴)  $-\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۳)  $-\sqrt{2}$

۴۸- در صورتی که داشته باشیم  $A = \sqrt[3]{\frac{8\sqrt{30}}{25}} \sqrt[3]{4\sqrt{3}}$ ، حاصل  $(\frac{A}{3})^6 + 5$  کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۴

۴۹- اگر  $a = \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}}$  باشد، حاصل  $(a + \frac{1}{a} + 1)^2 (a + \frac{1}{a} - 1)^2$  کدام است؟

(۲)  $5 + 4\sqrt{2}$

(۱)  $4 + 9\sqrt{2}$

(۴)  $9 + 4\sqrt{2}$

(۳)  $9 + 5\sqrt{2}$

۵۰- حاصل عبارت  $\sqrt{x-2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x+3-4\sqrt{x-1}}$  به ازای  $\frac{5}{2} < x < \frac{7}{3}$  کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴)  $2\sqrt{x-1}$

(۳)  $\sqrt{x-1}$

ایران پونته  
توشه ای برای موفقیت



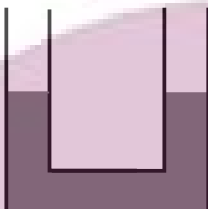
فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری /  
ویژگی‌های فیزیکی مواد /  
کار، انرژی و توان  
فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳  
تا پایان کار انجام شده  
توسط نیروی ثابت  
صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۵۱- در شکل زیر سطح مقطع لوله‌ها  $5\text{cm}^2$  است و در دو طرف آن جیوه تا ارتفاع  $15\text{cm}$  قرار دارد. در یکی از لوله‌ها چند سانتی‌متر مکعب آب بریزیم تا پس از ایجاد تعادل ارتفاع سطح آزاد جیوه از پایین لوله دیگر

۱۶cm شود؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



۶۷/۵ (۱)

۱۳۶ (۲)

۲۷ (۳)

۸۷/۵ (۴)

۵۲- اگر تندی جسمی به جرم  $400\text{g}$  را از  $v_1$  به  $v_2$  افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن  $4/4\text{kJ}$  افزایش می‌یابد. اگر  $20\%$ ،  $70\%$  درصد بیشتر از

$v_1$  باشد، حاصل  $v_2 - v_1$  برحسب  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  کدام است؟

$\frac{1.5}{\sqrt{5}}$  (۴)

$\frac{1.2}{\sqrt{5}}$  (۳)

$\frac{1.3}{\sqrt{5}}$  (۲)

$\frac{1.4}{\sqrt{5}}$  (۱)

۵۳- جسمی به جرم  $10\text{kg}$  توسط طنابی به طول  $2\text{m}$ ، تحت زاویه  $\alpha = 30^\circ$  نسبت به افق، روی زمین با نیروی  $F$  کشیده می‌شود و مسافت  $20\text{m}$  را طی می‌کند. اگر زاویه  $\alpha$  را  $15^\circ$  درجه بیشتر کنیم و جابجایی را  $3\text{m}$  کاهش دهیم، اندازه نیروی  $F$  تقریباً چند درصد و چگونه

تغییر کند تا کار یکسان نسبت به حالت اول روی جسم توسط شخص انجام شود؟  $(\sqrt{3} = 1/2, \sqrt{2} = 1/4)$

افزایش (۴) - ۵۷

افزایش (۳) - ۴۳

کاهش (۲) - ۵۷

کاهش (۱) - ۴۳

۵۴- مکعبی به ضلع  $10\text{cm}$  و جرم  $3\text{kg}$  از ماده‌ای با چگالی  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته شده است. چند درصد حجم حفره داخل مکعب را با مایعی به

چگالی  $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  پر کنیم تا جرم مجموعه  $5\%$  درصد افزایش یابد؟

۴۰ (۴)

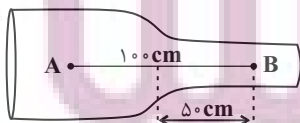
۱۰ (۳)

۲۰ (۲)

۵ (۱)

۵۵- در لوله افقی زیر، آب با جریانی پایا و لایه‌ای با تندی  $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  از قسمت باریک‌تر لوله عبور می‌کند. اگر آب فاصله بین  $A$  تا  $B$  را در  $125$

ثانیه بپیماید و قطر قسمت باریک لوله  $5\text{cm}$  باشد، قطر قسمت پهن‌تر لوله چند سانتی‌متر است؟



۷/۵ (۱)

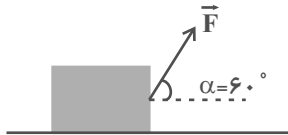
۱۰ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۱۵ (۴)

توشه ای برای موفقیت

۵۶- مطابق شکل زیر، نیروی  $\vec{F}$ ، جعبه نشان داده شده را به اندازه معینی روی سطح افقی جابه‌جا می‌کند و کار نیروی  $\vec{F}$  بر روی جعبه در این جابه‌جایی برابر با  $W$  است. اگر زاویه  $\alpha$  را به  $30^\circ$  درجه کاهش دهیم و بزرگی نیرو و اندازه جابه‌جایی افقی ثابت بماند،  $W$  چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\sqrt{3} = 1.7$ )



- (۱) ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.  
(۲) ۳۰ درصد افزایش می‌یابد.  
(۳) ۷۰ درصد افزایش می‌یابد.  
(۴) ۷۰ درصد کاهش می‌یابد.

۵۷- خودرویی به جرم ۱ تن، با تندی  $36 \frac{km}{h}$  در حال حرکت است. جعبه‌ای به جرم  $10 kg$  را با طنابی به جرم ناچیز که با خط افقی زاویه  $37^\circ$  می‌سازد، روی سطح افقی با نیروی  $F$  به بزرگی  $50 N$ ، چند کیلومتر جابه‌جا کنیم تا کار نیروی  $F$  معادل انرژی جنبشی خودرو شود؟ (سطح بدون اصطکاک است و  $\cos 53^\circ = 0.6$ )

- (۱)  $1/0.25$  (۲)  $1/25$  (۳)  $1/52$  (۴)  $1/502$

۵۸- چه تعداد از تبدیل واحدهای زیر به درستی انجام شده است؟

الف)  $0.0021 m = 0.21 \times 10^4 nm$

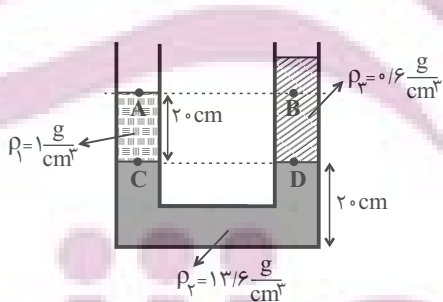
ب)  $4/3 m^3 = 4/3 \times 10^4 cm^3$

پ)  $5/6 cm^2 = 5/6 \times 10^{-2} mm^2$

ت)  $3 dam = 3 \times 10^{-2} km$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- در شکل زیر، مایع‌ها در یک لوله U شکل به حال تعادل‌اند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B ( $P_A - P_B$ ) چند پاسکال است؟

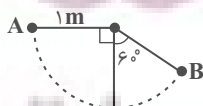


( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۴۰۰  
(۲) -۴۰۰  
(۳) ۸۰۰  
(۴) -۸۰۰

۶۰- گلوله‌ای به جرم  $200 g$  به نخ بسیار سبکی به طول یک متر وصل شده و از نقطه A از وضعیت افقی رها می‌شود. کار نیروی وزن گلوله از

لحظه رها شدن گلوله از نقطه A تا لحظه‌ای که در وضعیت B قرار می‌گیرد، چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) -۱ (۲) +۲ (۳) -۲ (۴) +۱



شیمی (۱)

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

فصل ۱

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

۶۱- اگر مجموع تعداد ذرات زیر اتمی در گونه‌های  $^{55}X$ ،  $^{56}X^{2+}$  و  $^{59}X^{3+}$  برابر با ۲۴۳ باشد، به ترتیب از راست به چپ، این عنصر در جدول دوره‌ای، با کدام عنصر هم‌گروه است و اختلاف مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت دو یون گفته شده چقدر است؟

(۱)  $^{42}Mo$  - ۵

(۳)  $^{44}Ru$  - ۵

(۲)  $^{42}Mo$  - ۲

(۴)  $^{44}Ru$  - ۲

۶۲- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

(الف) نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.

(ب) اتم‌های  $^A_Z X$  و  $^{A'}_Z X$  با یکدیگر ایزوتوپ هستند.

(ج) در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر حدود ۱۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است.

(د) تعداد رادیوایزوتوپ‌های H از تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی آن، ۲ تا بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۶۳- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر فرضی  $^{18}X$ ، سه ایزوتوپ وجود دارد. اگر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ از فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و ایزوتوپ دیگر این عنصر به ترتیب ۲۰ و ۳۰ درصد بیش‌تر باشد و سنگین‌ترین ایزوتوپ نسبت به سایر ایزوتوپ‌ها ۲ و ۴ نوترون بیش‌تر داشته باشد، تعداد نوترون‌ها در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی این عنصر کدام است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر X، برابر  $32/6$  است؛ عدد جرمی هم‌ارز جرم اتمی فرض شود).

(۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۶۴- اگر تفاوت تعداد مول‌های گاز اکسیژن و گاز کربن دی‌اکسید در جرم‌های برابر از این دو ماده برابر  $1/5$  مول باشد، جرم این مقدار گاز کربن دی‌اکسید برابر با جرم چند مول گاز نئون می‌شود؟ ( $Ne = 20, O = 16, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $17/6$  (۲)  $4/4$  (۳)  $13/2$  (۴)  $8/8$

۶۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- طول موج پرتوهای ریزموج بلندتر از طول موج پرتوهای فروسرخ و کوتاه‌تر از طول موج پرتو رادیویی است.
- انرژی نور سبز کمتر از انرژی نور آبی و بیشتر از انرژی نور زرد است.
- اختلاف طول موج بین رنگ‌های سرخ و بنفش، حداکثر  $300$  نانومتر است.
- پرتوهای ایکس، حامل انرژی بیشتری نسبت به پرتوهای فرابنفش و فروسرخ هستند.
- پرتوهای  را می‌توان به ریزموج‌ها و پرتوهای  را می‌توان به نور مرئی نسبت داد.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- کدام موارد زیر، جاهای خالی در جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«شعله ... و ... به رنگ ... است.»

(آ) فلز مس - برخی از ترکیب‌های آن - آبی

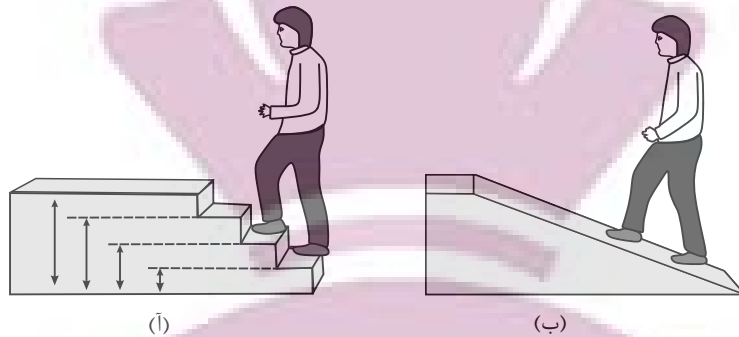
(ب) سدیم نیترات - سدیم سولفات - زرد

(پ) لیتیم کلرید - فلز لیتیم - سرخ

(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) آ، ب، پ

ایستادگی توشه  
توشه ای برای موفقیت

۶۷- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست است؟



(آ) شکل (آ) همانند انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی، بیانگر حالت کوانتومی است.

(ب) در شکل (ب) برخلاف شکل (آ)، هر لحظه و به هر اندازه می‌توان حرکت کرد.

(پ) مدل بور با شکل (ب) و مدل کوانتومی یا لایه‌ای اتم با شکل (آ) تطابق دارد.

(ت) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر انرژی داده شود، این الکترون‌ها انرژی را به صورت مدل (آ) جذب کرده و به لایه‌های بالاتر می‌روند.

(ث) امروزه شکل (آ) در توجیه وضعیت الکترون‌ها در اتم، کاربرد بیشتری نسبت به شکل (ب) دارد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۸- تعداد پروتون‌ها در اتم خنثی مربوط به یونی که آرایش الکترونی آن به  $3d^4$  ختم شده است، چند می‌تواند باشد و چند عنصر در دوره سوم جدول تناوبی در اتم خود، ۸ الکترون با  $n+1=3$  دارند؟

(۱) ۶ - ۲۶ (۲) ۶ - ۲۸ (۳) ۷ - ۲۶ (۴) ۷ - ۲۸

۶۹- کدام گزینه در مورد اولین و دومین عنصری که در آرایش الکترونی آن‌ها، تعداد الکترون‌های زیرلایه  $s$  آن با تعداد الکترون‌های زیرلایه  $p$  برابر است، درست می‌باشد؟

(۱) هر دو عنصر جزء عناصر فراوان مشترک سیاره‌های زمین و مشتری هستند.

(۲) یکی از این دو عنصر توانایی تشکیل دو نوع یون پایدار دارد.

(۳) ترکیب مولکولی حاصل از این دو عنصر به صورت  $AB$  است.

(۴) الکترون‌های مبادله شده بین این دو عنصر هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی، برابر با ۲ مول است.

۷۰- اگر نافلز  $X$  از دوره سوم جدول دوره‌ای با فلز  $M$  ترکیب یونی با فرمول  $M_2X_3$  تشکیل دهد و هر دو به آرایش الکترونی گاز نجیب یکسانی رسیده باشند، کدام گزینه درست است؟

(۱)  $M$  می‌تواند عنصری از گروه ۳ یا ۱۳ جدول تناوبی باشد.

(۲) هنگام تشکیل این ترکیب یونی، عنصر  $M$  ۳ الکترون به اشتراک گذاشته است.

(۳) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم عنصر  $X$ ، مشابه شمار الکترون‌ها با  $I=1$  در اتم این عنصر است.

(۴) اختلاف عدد اتمی عناصر  $X$  و  $M$ ، برابر با عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن است.