



# دفترچه سؤال

مقطع دهم ریاضی

آزمون هدیه

۱۴ مهر ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۲	۳۰ دقیقه
	علوم (نهم)	۲۰	۲۱-۴۰	۴	۳۰ دقیقه

## طراحان

ریاضی نهم	عاطفه خان‌محمدی - امیر محمودیان - محمد بحیرایی - نیما خانعلی‌پور - حمیدرضا صالحی - زهره رامشینی - مهدی تک - احمد مهرابی - سهند ولی‌زاده - رحیم مشتاق‌نظم
علوم نهم	مرتضی شعبانی - رئوف اسلام‌دوست - حمید زرین‌کفش - آرین فلاح‌اسدی - حسن رحمتی کوکنده - امیر محمودی انزلی - محمدجعفر مفتاح - محمد قدس - توحید شکری - محمدرضا شیروانی‌زاده - الهام شفیعی

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	کیارش صانعی - مهید خالقی - مهدی بحرکاظمی - کورش حیاتی - حسنا شاه‌حیدری	الهه شهبازی
علوم نهم	امیرعلی کنیرائی	حنانه عابدینی - مهدی بحرکاظمی - کورش حیاتی	امیرحسین مرتضوی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	حنانه عابدینی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه اختصاصی: امیرحسین مرتضوی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	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

۳۰ دقیقه

ریاضی نهم

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۳

۱- اگر  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \emptyset\}, \emptyset\}$  باشد، مجموعه زیرمجموعه‌های ناتهی مجموعه  $A$  چند عضو دارد؟

- ۸ (۱)      ۱۶ (۲)      ۱۵ (۳)      ۷ (۴)

۲- اگر دو مجموعه  $A = \{-۲, ۴\}$  و  $B = \{y - x, -۲y, x + y\}$  با هم برابر باشند، چند مقدار مختلف برای  $x$  وجود دارد؟

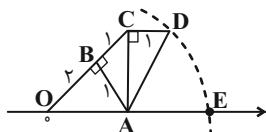
- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

۳- از بین اعداد اول کوچک‌تر از  $۵۰$ ، عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که رقم یکان عدد انتخاب شده، کوچک‌تر از  $۵$  باشد، چقدر است؟

- $\frac{1}{3}$  (۱)       $\frac{1}{2}$  (۲)       $\frac{8}{15}$  (۳)       $\frac{2}{5}$  (۴)

۴- در شکل زیر به مرکز  $A$  و به شعاع  $AD$  کمانی زده‌ایم. نقطه  $E$  چه عددی را نشان می‌دهد؟

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



۵- حاصل عبارت  $|\sqrt{45} - 7| - 3\sqrt{(3 - \sqrt{5})^2}$  کدام است؟

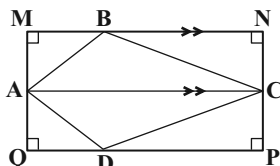
- $16 - 6\sqrt{5}$  (۱)       $16$  (۲)       $3\sqrt{5} - 7$  (۳)       $-2$  (۴)

۶- در مثلث  $ABC$  نیمساز زاویه  $\hat{A}$ ، ضلع  $BC$  را در نقطه  $D$  قطع می‌کند. کدام عبارت لزوماً درست است؟

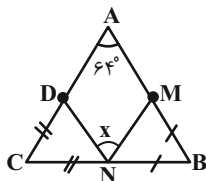
- $AB > BD$  (۱)       $DA > DB$  (۲)       $AB > AC$  (۳)       $DB > DA$  (۴)

۷- در شکل زیر، چهار ضلعی  $MNPQ$  مفروض است. اگر  $BC > AB$  و  $MN \parallel AC$ ، کدام گزینه لزوماً درست نیست؟

- $BC > BN$  (۱)       $\hat{MAB} < \hat{BCN}$  (۲)       $BN > BM$  (۳)       $MQ > BM$  (۴)



۸- در شکل مقابل  $BN = BM$  و  $CN = CD$  می‌باشد، زاویه  $\hat{x}$  کدام است؟



- $56^\circ$  (۱)       $58^\circ$  (۲)       $60^\circ$  (۳)       $64^\circ$  (۴)

۹- اگر ریشه سوم عدد  $x$  برابر با  $\frac{3}{4}$  باشد، جذر معکوس عدد  $x$  کدام است؟

- $\frac{\sqrt{6}}{3}$  (۱)       $\frac{2\sqrt{6}}{3}$  (۲)       $\frac{\sqrt{6}}{9}$  (۳)       $\frac{2\sqrt{6}}{9}$  (۴)

۱۰- اگر رابطه  $3^{2x+5} \times 2^{y+3} = 3^{3x+7} \times 3^3$  برقرار باشد،  $x$  و  $y$  کدام است؟ ( $x, y \in \mathbb{Z}$ )

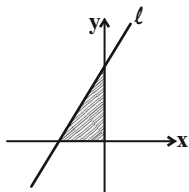
- $y = -1$  و  $x = -1$  (۱)       $y = -1$  و  $x = 2$  (۳)       $y = 1$  و  $x = -1$  (۲)       $y = 1$  و  $x = -2$  (۴)

۱۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف)  $(\frac{0}{5})^{-2} > (\frac{0}{6})^{-2}$       ب)  $(\frac{0}{3})^{-3} > (\frac{0}{3})^{-4}$       ج)  $(-\frac{1}{15})^0 < 1$       د)  $-5^{-2} = (-5)^{-2}$       ه)  $(\frac{0}{95})^1 < 10^0$
- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۱ (۴)

۱۲- اجتماع مجموعه جواب‌های دو نامعادله  $(2x+3)^2 \leq 4x^2 + 12x + 9$  و  $(-3x-2)^2 - x(x+2) < 8x^2 + 10x + 4$  کدام است؟  
 (۱)  $\emptyset$  (۲)  $\mathbb{R}$  (۳)  $\{0\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \{0\}$

۱۳- با توجه به شکل زیر، اگر مساحت محصور بین خط  $l: 3x - 4y = -3m + 9$  و محورهای مختصات، برابر با ۶ واحد مربع باشد، در این صورت  $m$  کدام است؟



(۱)  $m = -1$  یا  $m = 7$

(۲)  $m = -7$

(۳)  $m = -1$

(۴)  $m = 7$

۱۴- اگر نقاط  $A = \begin{bmatrix} 3 \\ a \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 5 \\ a+2 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 7 \\ 8 \end{bmatrix}$  روی خط  $l$  قرار داشته باشند، کدام یک از خط‌های زیر، خط  $l$  را قطع نمی‌کند؟  
 ( $a \neq 0$ )

$$(1) (a+2)y - ax = 2 - a^2$$

$$(2) \frac{a-1}{3}x - y = -1$$

$$(3) y = \frac{4}{a}x + \frac{2a-3}{a}$$

$$(4) 4y - \left(\frac{a}{2} + 2\right)x = a$$

۱۵- اگر  $x$  و  $y$  در دستگاه دو معادله دو مجهول  $\begin{cases} 3(x+y) + \frac{5}{2}(y+1) = 1/1 \\ -2(x+y) + 3(y+1) = 0/2 \end{cases}$  صدق کنند، در این صورت  $xy$  کدام است؟  
 (۱)  $-0/8$  (۲)  $0/2$  (۳)  $-0/2$  (۴)  $0/8$

۱۶- عبارت گویای  $\frac{(a+5)}{(a+5)(4a^3 - 20a^2 + 24a)}$  به ازای چه مقادیری از  $a$  تعریف نشده است؟

$$(1) \{0, 2, 3\}$$

$$(2) \{\pm 5, 0\}$$

$$(3) \{-5, 0, 2, 3\}$$

۱۷- ساده شده عبارت  $\frac{x^2y^2 - 16y^2}{3x^2y - 3xy - 36y} - \frac{xy+y}{x^2-9}$  کدام است؟ (مخرج کسرها مخالف صفر است.)

$$(1) \frac{x(x-5)}{3(x+3)}$$

$$(2) \frac{x(x-5)}{3(x-3)}$$

$$(3) \frac{y(x-5)}{3(x-3)}$$

$$(4) \frac{y(x+5)}{3(x+3)}$$

۱۸- اگر  $A = a^2 - b^2$ ،  $B = a^2 + b^2$  و  $C = 2ab$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ ( $ab \neq 0$ ,  $|a| \neq |b|$ )

$$(1) \frac{B^2 - A^2}{C^2} = 1$$

$$(2) \frac{A}{B} - \frac{B}{A} = \frac{C^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)}$$

$$(3) \frac{A+B}{C} = \frac{a}{b}$$

$$(4) \frac{A^2 - B^2}{C} = -2ab$$

۱۹- مثلث قائم‌الزاویه‌ای مفروض است. اگر مثلث را حول وترش دوران دهیم، حجم حاصل از دوران برابر با  $\frac{16\pi\sqrt{3}}{9}$  واحد مکعب می‌شود. ابعاد مثلث کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند باشد؟

$$(1) 5, 4, 3$$

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

$$(3) 2\sqrt{7}, 5, \sqrt{3}$$

۲۰- کره‌ای به شعاع ۵ واحد بر استوانه‌ای قائم به ارتفاع ۸ واحد، محیط شده است. حجم بین استوانه و کره، چند واحد مکعب است؟ ( $\pi \approx 3$ )

$$(1) 216$$

$$(2) 152$$

$$(3) 284$$

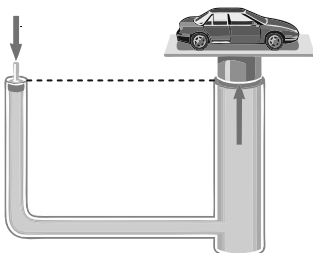
علوم نهم

۳۰ دقیقه

فصل‌های ۱ تا ۱۰

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

۲۱- شکل زیر، یک بالابر هیدرولیکی را نشان می‌دهد که در آن قطر سطح مقطع پیستون بزرگ، ۱۲۰ سانتی‌متر از قطر سطح مقطع پیستون کوچک، بزرگ‌تر است. اگر برای در تعادل نگه داشتن خودرویی به جرم ۱۸۰۰ کیلوگرم بر روی پیستون بزرگ، لازم باشد که نیروی ۲۰۰۰ نیوتونی را به پیستون کوچک



وارد کنیم، قطر مقطع پیستون کوچک چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۲۰

۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) ترکیب‌های یونی در حالت جامد و محلول در آب رسانای جریان الکتریکی هستند.

(۲) دمای جوش آب مقطر کمتر از آب دریا است.

(۳) آب می‌تواند تمام ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.

(۴) بدن انسان برای ساختن هموگلوبین به اتم‌های خنثی آهن نیاز دارند.

۲۳- خودروی A با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  در مسیری مستقیم در حال حرکت است. در یک لحظه معین و ۴۰۰ متر عقب‌تر از خودروی A،

خودروی B از حال سکون و در همان جهت شروع به حرکت کرده و تا لحظه‌ای که به خودروی A می‌رسد، سرعت متوسط آن  $50 \frac{m}{s}$

خواهد بود. اگر سرعت لحظه‌ای خودروی B هنگامی که به خودروی A می‌رسد  $100 \frac{m}{s}$  باشد، در این صورت شتاب متوسط حرکت

خودروی B چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

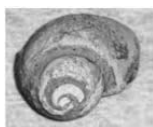
(۴) ۲۰

۲۴- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد قالب داخلی یا قالب خارجی به صورت درستی بیان شده است؟

(۱) در صورت نفوذ رسوبات نرم به داخل صدف و ثبت و سخت شدن آثار سطح خارجی بدن جاندار در رسوبات، قالب خارجی ایجاد می‌شود.

(۲) اگر فقط آثار و شکل برجستگی‌ها و اجزای سطح خارجی صدف در رسوبات بر جای بماند و به فسیل تبدیل شود، قالب خارجی ایجاد

می‌شود.



(۳) در شکل مقابل، نمایی از فسیلی که به صورت قالب خارجی تشکیل شده به نمایش درآمده است.



(۴) در شکل مقابل، نمایی از فسیلی که به صورت قالب داخلی تشکیل شده به نمایش درآمده است.

۲۵- محلول چند مورد از ترکیب‌های زیر در آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست؟

«پتاسیم پرمنگنات، اتیلن گلیکول، اتانول، کات کیود»

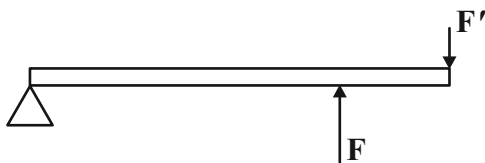
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۶- در یک اهرم در حالت تعادل و بدون جرم، اختلاف طول بازوهای محرک و مقاوم ۱۵ سانتی‌متر و مزیت مکانیکی برابر با  $\frac{1}{8}$  است. اگر جای نیروی محرک و نیروی مقاوم را عوض کنیم، گشتاور نیروی محرک حول تکیه‌گاه،  $\frac{1}{8}$  نیوتون متر بیش‌تر از گشتاور نیروی مقاوم حول تکیه‌گاه خواهد شد. اندازه نیروی محرک چند نیوتون است؟



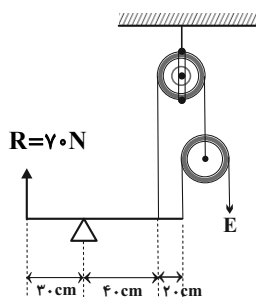
(۱) ۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۲

(۴) ۴۰

۲۷- با استفاده از ۲ قرقره و یک اهرم بدون جرم، ماشینی مرکب به شکل زیر ساخته‌ایم. اندازه نیروی محرک (E) چند نیوتون باشد تا این ماشین



مرکب در حالت تعادل قرار گیرد؟ (از کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید).

(۱) ۱۱/۶۷

(۲) ۱۵

(۳) ۲۱

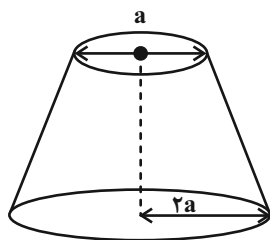
(۴) ۳۵

۲۸- از میان هیدروکربن‌های  $C_{12}H_{26}$ ،  $C_{17}H_{36}$  و  $C_{20}H_{42}$  به ترتیب کدامیک کمترین نقطه جوش، بیشترین تمایل برای جاری شدن و بیش‌ترین نیروی بین مولکولی را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(۱) \quad C_{12}H_{26} - C_{20}H_{42} - C_{17}H_{36} \quad (۲) \quad C_{17}H_{36} - C_{20}H_{42} - C_{12}H_{26}$$

$$(۳) \quad C_{20}H_{42} - C_{12}H_{26} - C_{17}H_{36} \quad (۴) \quad C_{17}H_{36} - C_{12}H_{26} - C_{20}H_{42}$$

۲۹- مطابق شکل زیر، مخروط ناقصی به جرم  $20 \text{ kg}$  یک بار بر روی سطح قاعده کوچک و بار دیگر بر روی سطح قاعده بزرگ روی سطح افقی زمین قرار می‌گیرد. اگر اختلاف فشاری که مخروط در این دو حالت به سطح زیرین خود وارد می‌کند، برابر با  $25000$  پاسکال باشد، شعاع



قاعده کوچک مخروط چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi \approx 3$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

۳۰- سیستم موقعیت‌یاب جهانی از ... ماهواره تشکیل شده است و هر ماهواره مساحت محدودی از سطح زمین را به صورت ... پوشش می‌دهد.

(۲) ۲۴ - بیضی‌وار

(۱) ۲۴ - دایره‌ای

(۴) ۳ - بیضی‌وار

(۳) ۳ - دایره‌ای

۳۱- تنوع و تعداد فسیل‌ها در کدام یک از محیط‌ها و به چه دلیل بیش‌تر است؟

(۱) بیابانی - به دلیل وجود تنوع و مقاومت بیش‌تر جانداران بیابانی

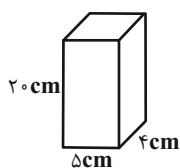
(۲) دریایی - به دلیل تنوع جانداران بیش‌تر و دور ماندن از تجزیه به دلیل پوشیده شدن توسط رسوبات

(۳) بیابانی - به دلیل زاویه تابش خورشید و آب و هوای گرم و خشک

(۴) دریایی - به دلیل تجزیه بیش‌تر جانداران در محیط دریا و زاویه تابش خورشید در آن

۳۲- مطابق شکل زیر، یک قطعه فلز مکعب مستطیل به ابعاد  $20\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 4\text{ cm}$  و به وزن ۲۵ نیوتون بر روی سطح افقی قرار دارد. فشار وارد

بر سطح افقی از طرف قطعه فلز چند پاسکال است؟



(۱) ۱۲۵۰

(۲) ۱/۲۵

(۳) ۱۲۵

(۴) ۱۲۵۰۰

۳۳- دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ به صورت زیر طبقه‌بندی کرده‌اند. با توجه به آن، کدام مطلب صحیح است؟ (نمادها به صورت

فرضی برای عناصر نوشته شده‌اند)

A						B
C		D	E		F	G
H	I	J		K	L	M

(۱) عنصرهای G، D و C خواص مشابهی دارند.

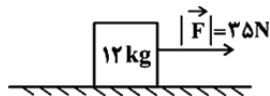
(۲) عنصرهای K، J و I در مدار آخر خود، الکترون برابر دارند.

(۳) عناصر M، G و B، تعداد مدارهای الکترونی یکسان دارند.

(۴) عناصر M، L و H، تعداد مدارهای الکترونی برابر دارند.

۳۴- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای ۱۲ کیلوگرمی تحت اثر نیروی  $F = 35\text{ N}$  با شتاب ثابت به سمت راست حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک

در مقابل حرکت وزنه  $5\text{ N}$  باشد، پس از چند ثانیه، سرعت وزنه از  $2\text{ m/s}$  به  $12\text{ m/s}$  می‌رسد؟



(۲) ۵/۶

(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

۳۵- چه تعداد از مولکول‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، درشت مولکول و بسیار هستند؟

«پشم، روغن زیتون، چربی، کات کیود، پلاستیک»

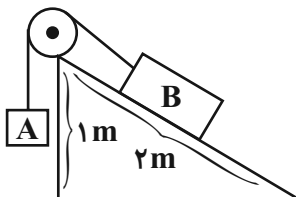
(۲) ۳ و ۳

(۱) ۲ و ۲

(۴) ۲ و ۴

(۳) ۲ و ۴

۳۶- در شکل زیر، با صرف نظر کردن از همه انواع اصطکاک، وزنه ..... را باید روی وزنه ..... قرار دهیم تا تعادل برقرار شود. ( $W_A = 5N$ )



$W_B = 12N$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و قرقره ثابت است)

(۱) ۱۰۰ گرم، A

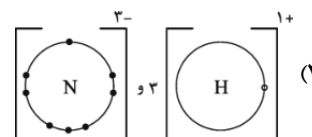
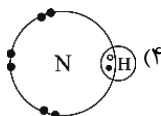
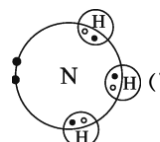
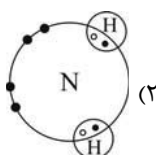
(۲) ۱۰۰ گرم، B

(۳) ۲۰۰ گرم، A

(۴) ۲۰۰ گرم، B

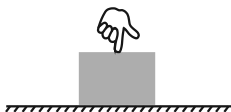
۳۷- در حضور مقدار کافی گاز نیتروژن و گاز هیدروژن برای تشکیل مولکول آمونیاک عنصر نیتروژن و هیدروژن به صورت کدام ساختار در

می آیند؟



۳۸- در شکل زیر، شخصی با وارد کردن نیرویی عمودی، جسمی را به سطح افقی می فشارد. اگر بزرگی نیروی عمودی تکیه گاه وارد بر جسم را با

$F_N$  و بزرگی نیروی وزن آن را با  $W$  نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



(۱)  $F_N = W$

(۲)  $F_N < W$

(۳)  $F_N > W$

(۴)  $F_N = 0$

۳۹- کشور هند در ۵۰ میلیون سال قبل، در کدام موقعیت کره زمین قرار داشته است؟

(۲) نیمکره جنوبی

(۱) نیمکره شمالی

(۴) بر روی مدار رأس السرطان

(۳) بر روی خط استوا

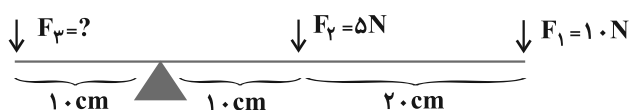
۴۰- در شکل زیر، اندازه نیروی  $F_3$  چند نیوتون باشد تا اهرم با جرم ناچیز در حال تعادل افقی قرار بگیرد؟

(۱) ۴۰

(۲) ۳۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵



ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(عاطفه خان ممدری)

$$A = \{\emptyset, \{\{\}, \{\emptyset\}, 0\} = \{\emptyset, \{\emptyset\}, 0\}$$

تعداد زیرمجموعه‌های ناتمامی مجموعه A برابر  $2^3 - 1 = 7$  است که اگر زیرمجموعه‌ها را در یک مجموعه نمایش دهیم، این مجموعه دارای ۷ عضو خواهد بود. (مجموعه‌ها، صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۸ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(امیر مموریان)

برای تساوی دو مجموعه، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\text{الف) } -2y = -2 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow B = \{1-x, -2, x+1\}$$

حال یکی از عضوهای  $1-x$  یا  $x+1$  باید برابر ۴ باشد:

$$\text{اگر } 1+x = 4 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow 1-x = 1-3 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ قابل قبول است}$$

$$\text{اگر } 1-x = 4 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow 1+x = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = -3 \text{ قابل قبول است.}$$

$$\text{ب) } -2y = 4 \Rightarrow y = -2 \Rightarrow B = \{-2-x, 4, x-2\}$$

$$\text{اگر } -2-x = -2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow x-2 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ قابل قبول است.}$$

$$\text{اگر } -2+x = -2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow -x-2 = -2 \in B$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ قابل قبول است.}$$

بنابراین سه مقدار  $3, -3, 0$  برای X قابل قبول هستند.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(ممد بیبرایی)

$$S = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47\}$$

$$\Rightarrow n(S) = 15$$

$$A = \{2, 3, 11, 13, 23, 31, 41, 43\} \Rightarrow n(A) = 8$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{8}{15}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۳»

(عاطفه خان ممدری)

$$OA^2 = OB^2 + BA^2 = 2^2 + 1^2 = 5 \Rightarrow OA = \sqrt{5}$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 2$$

$$\Rightarrow AD^2 = AC^2 + CD^2 = 2 + 1 = 3 \Rightarrow AD = \sqrt{3} = AE$$

$$E \text{ نقطه} = OA + AE = \sqrt{5} + \sqrt{3}$$

(عدهای حقیقی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

(نیما خانعلی‌پور)

$$\begin{cases} 36 < 45 < 49 \Rightarrow 6 < \sqrt{45} < 7 \Rightarrow \sqrt{45} - 7 < 0 \\ 4 < 5 < 9 \Rightarrow 2 < \sqrt{5} < 3 \Rightarrow 3 - \sqrt{5} > 0 \end{cases}$$

$$|\sqrt{45} - 7| - 3\sqrt{(3 - \sqrt{5})^2} = -\sqrt{45} + 7 - 3|3 - \sqrt{5}|$$

$$= -3\sqrt{5} + 7 - 9 + 3\sqrt{5} = -2$$

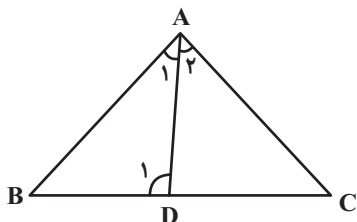
(عدهای حقیقی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

(ممد رضا صالحی)

$D_1$  زاویه خارجی برای مثلث ADC است. بنابراین:

$$\widehat{D}_1 = \widehat{A}_2 + \widehat{C}$$



$$\widehat{D}_1 > \widehat{A}_2 \xrightarrow{\widehat{A}_1 = \widehat{A}_2} \widehat{D}_1 > \widehat{A}_1 \Rightarrow AB > BD$$

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۸ و ۴۲ کتاب درسی)

۷- گزینه «۴»

(زهره رامشینی)

گزینه «۱»: مثلث BNC قائم‌الزاویه با وتر BC است. بنابراین:

$$BC > BN$$

گزینه «۲»: در مثلث ABC داریم:

$$BC > AB \Rightarrow \widehat{CAB} > \widehat{BCA}$$

$$\Rightarrow \widehat{MAB} + \widehat{CAB} = 90^\circ = \widehat{NCB} + \widehat{BCA} \Rightarrow \widehat{MAB} < \widehat{NCB}$$

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} MN \parallel AC \\ AM \perp MN \Rightarrow AM = CN \\ CN \perp MN \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \triangle ABM : BM^2 = AB^2 - AM^2 \\ \triangle BCN : BN^2 = BC^2 - CN^2 \end{cases}$$

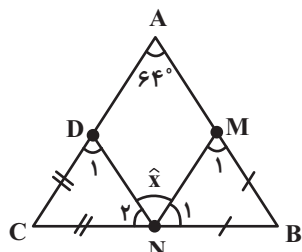
$$\underline{BC > AB} \rightarrow \underline{BN > BM}$$

گزینه «۴»: از مفروضات مسئله نمی‌توان نتیجه گرفت که لزوماً  $MQ > BM$  است.

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه ۳۸ کتاب درسی)

۸- گزینه «۲»

(مهوی تک)



$$\begin{cases} BN = BM \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{N}_1 = \frac{180^\circ - \widehat{B}}{2} \\ CN = CD \Rightarrow \widehat{N}_2 = \widehat{D}_1 = \frac{180^\circ - \widehat{C}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \widehat{N}_1 + \widehat{N}_2 &= \frac{360^\circ - (\widehat{B} + \widehat{C})}{2} \\ &= \frac{360^\circ - (180^\circ - \widehat{A})}{2} = \frac{360^\circ - (180^\circ - 64^\circ)}{2} = 122^\circ \end{aligned}$$

$$x = 180^\circ - 122^\circ = 58^\circ$$

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)





با توجه به نمودار خط داده شده، طول نقطه  $\begin{bmatrix} -(m-3) \\ 0 \end{bmatrix}$  منفی

است. بنابراین مساحت محصور را می‌توانیم به صورت زیر بنویسیم:

$$\frac{1}{2}xy = -6 \Rightarrow -\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}(m-3)^2 = -6 \Rightarrow (m-3)^2 = 16$$

$$\Rightarrow |m-3| = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m-3 = -4 \Rightarrow m = -1 \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} -(m-3) \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 \\ 3(m-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -3 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ m-3 = 4 \Rightarrow m = 7 \Rightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} -(m-3) \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 \\ 3(m-3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow \text{ق ق ق} \end{cases}$$

بنابراین  $m = 7$  می‌باشد.

(فقط و معادله‌های فظی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

(ریم مشاق نظم)

۱۴- گزینه «۳»

ابتدا معادله خط  $l$  را می‌یابیم:

$$l: y = mx + b$$

$$m = \frac{\text{تفاضل عرض‌ها}}{\text{تفاضل طول‌ها}} = \frac{\lambda - a - 2}{7 - 5} = \frac{\lambda - a}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{6-a}{2} = \frac{\lambda-a}{2} \Rightarrow 12-2a = \lambda-a \Rightarrow a = 4 \Rightarrow m = 1$$

$$C = \begin{bmatrix} 7 \\ \lambda \end{bmatrix} \text{ روی خط } l \text{ قرار دارد} \Rightarrow \lambda = 1 \times 7 + b \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow y = x + 1$$

با توجه به مقدار  $a$  هر کدام از معادله‌های خطوط را به دست می‌آوریم:

$$۱) 6y - 4x = -14 \Rightarrow 3y - 2x = -7 \Rightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{7}{3}$$

$$۲) x - y = -1 \Rightarrow y = x + 1$$

$$۳) y = x + \frac{5}{4}$$

$$۴) 4y - 4x = 4 \Rightarrow y = x + 1$$

شیب خط  $y = x + \frac{5}{4}$  با خط  $l$  برابر است ولی عرض از مبدأ آنها

برابر نیست. پس این خط، خط  $l$  را قطع نمی‌کند.

(فقط و معادله‌های فظی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

(ریم مشاق نظم)

۱۵- گزینه «۱»

$$2x \begin{cases} 2(x+y) + \frac{5}{2}(y+1) = 1/1 \\ -2(x+y) + 3(y+1) = 0/2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6(x+y) + 5(y+1) = 2/2 \\ -6(x+y) + 9(y+1) = 0/6 \end{cases}$$

$$\text{جمع طرفین} \Rightarrow 14(y+1) = 2/8$$

$$\Rightarrow y+1 = \frac{2/8}{14} = 0/2 \Rightarrow y = 0/2 - 1 = -0/8 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow xy = -0/8$$

(فقط و معادله‌های فظی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(اسمدر معزایی)

$$\sqrt[3]{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$$

$$\sqrt{\frac{1}{x}} = \sqrt{\frac{8}{27}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{9}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ و ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(عاطفه شان‌محمدری)

$$2^2x+5 \times 2^y+2 = 2^2x+7 \times 2^3$$

$$\frac{\text{دو طرف را بر عبارات}}{\text{تقسیم می‌کنیم}} \rightarrow \frac{2^2x+5 \times 2^y+2}{2^2x+7 \times 2^3} = 1$$

$$\Rightarrow 2^2x+5-3 \times 2^y+2-2^2x-7 = 1$$

$$\Rightarrow 2^2x+2 \times 2^y-2^2x-4 = 1 = 3^0 \times 2^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2^2x+2 = 0 \Rightarrow x = -1 \quad (*) \\ y-2^2x-4 = 0 \quad (*) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y-2^2(-1)-4 = 0 \Rightarrow y+3-4 = 0 \Rightarrow y = 1 \end{cases}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۱»

(زهرا رامشینی)

$$\text{الف) } (0/5)^{-2} = \left(\frac{5}{10}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4$$

$$\Rightarrow (0/5)^{-2} > (0/6)^{-2}$$

$$(0/6)^{-2} = \left(\frac{6}{10}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{3}\right)^2 < 2^2$$

$$\text{ب) } (0/3)^{-3} = \left(\frac{3}{10}\right)^{-3} = \left(\frac{10}{3}\right)^3, (0/3)^{-4} = \left(\frac{3}{10}\right)^4 \Rightarrow (0/3)^{-4} > (0/3)^{-3}$$

$$\text{ج) } \left(-\frac{1}{15}\right)^0 = 1$$

$$\text{د) } -5^{-2} = -\frac{1}{25}, (-5)^{-2} = \frac{1}{25} \Rightarrow -\frac{1}{25} \neq \frac{1}{25}$$

ه) اگر  $0 < a < 1$  در این صورت  $a$  به هر توان مثبتی برسد باز هم

کمتر از یک خواهد بود، پس:  $(0/95)^0 < 1$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$(2x+3)^2 \leq 4x^2+12x+9 \Rightarrow 4x^2+12x+9 \leq 4x^2+12x+9$$

$$0 \leq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} \quad (1)$$

$$8x^2+10x+4 < (-3x-2)^2 - x(x+2)$$

$$\Rightarrow 8x^2+10x+4 < 9x^2+12x+4 - x^2-2x$$

$$\Rightarrow 0 < 0 \Rightarrow x \in \emptyset \quad (2)$$

$$(1) \cup (2): \mathbb{R} \cup \emptyset = \mathbb{R}$$

(عبارت‌های پیری، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵ و ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۴»

(عاطفه شان‌محمدری)

ابتدا محل برخورد خط  $l$  با محورهای مختصات را می‌یابیم:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = \frac{3(m-3)}{4} \\ y = 0 \Rightarrow x = -(m-3) \end{cases}$$

گزینه «۳»:

$$\frac{A+B}{C} = \frac{(a^2 - b^2) + (a^2 + b^2)}{2ab} = \frac{2a^2}{2ab} = \frac{a}{b}$$

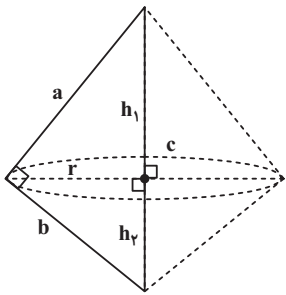
گزینه «۴»:

$$\begin{aligned} \frac{A^2 - B^2}{C} &= \frac{(a^2 - b^2)^2 - (a^2 + b^2)^2}{2ab} \\ &= \frac{((a^2 - b^2) - (a^2 + b^2))((a^2 - b^2) + (a^2 + b^2))}{2ab} \\ &= \frac{-2b^2 \times 2a^2}{2ab} = -2ab \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

(عاطفه فانممردی)

۱۹- گزینه «۴»



با توجه به رابطه مساحت مثلث:

$$S = \frac{cr}{2} = \frac{ab}{2} \Rightarrow r = \frac{ab}{c}$$

حاصل جمع حجم‌های ۲ مخروط = حجم حاصل از دوران

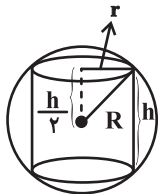
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \pi r^2 h_1 + \frac{1}{3} \pi r^2 h_2 = \frac{1}{3} \pi r^2 c = \frac{1}{3} \pi \frac{a^2 b^2}{c^2} \times c \\ &= \frac{1}{3} \pi \frac{a^2 b^2}{c} = \frac{16\pi\sqrt{3}}{9} \Rightarrow \frac{a^2 b^2}{c} = \frac{16\sqrt{3}}{3} = \frac{16}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

ابعاد مثلث باید در رابطه بالا صدق کند. با توجه به گزینه‌ها، گزینه «۴» درست است.

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۴۳ کتاب درسی)

(عاطفه فانممردی)

۲۰- گزینه «۳»



با توجه به شکل داریم:

$$r^2 = R^2 - \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow r = 3$$

$$\text{حجم بین استوانه و کره} = \frac{4}{3} \pi R^3 - \pi r^2 h = \frac{4}{3} \pi \times 5^3 - \pi \times 9 \times 8$$

$$\pi \approx 3.14 \Rightarrow 500 - 216 = 284$$

(میم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(ریم مشتاق‌نظم)

عبارت گویا به ازای مقادیری از  $a$  تعریف نشده‌اند که مخرج کسر برابر صفر باشد.

$$\begin{aligned} (a+5)(fa^3 - 2a^2 + 2fa) = 0 &\Rightarrow \begin{cases} a+5=0 \Rightarrow a=-5 \\ fa(a^2 - 5a + 6) = 0 \end{cases} \\ \rightarrow fa(a-2)(a-3) = 0 &\Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=2 \\ a=3 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین عبارت گویا به ازای  $a \in \{0, 2, 3, -5\}$  تعریف نشده است.

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

(زهره رامشینی)

۱۷- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \frac{x^2 y^2 - 16y^2}{3x^2 y - 3xy - 36y} - \frac{xy + y}{x^2 - 9} &= \frac{y^2(x^2 - 16)}{3y(x^2 - x - 12)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y^2(x-4)(x+4)}{3y(x-4)(x+3)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y(x+4)}{3(x+3)} - \frac{y(x+1)}{(x-3)(x+3)} \\ &= \frac{y(x-3)(x+4) - 3y(x+1)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x^2 + x - 12 - 3x - 3)}{3(x+3)(x-3)} \\ &= \frac{y(x^2 - 2x - 15)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x-5)(x+3)}{3(x+3)(x-3)} = \frac{y(x-5)}{3(x-3)} \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

(عاطفه فانممردی)

۱۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\begin{aligned} \frac{B^2 - A^2}{C^2} &= \frac{(a^2 + b^2)^2 - (a^2 - b^2)^2}{(2ab)^2} \\ &= \frac{((a^2 + b^2) - (a^2 - b^2))((a^2 + b^2) + (a^2 - b^2))}{4a^2 b^2} = \frac{2b^2 \times 2a^2}{4a^2 b^2} = 1 \end{aligned}$$

گزینه «۲»:

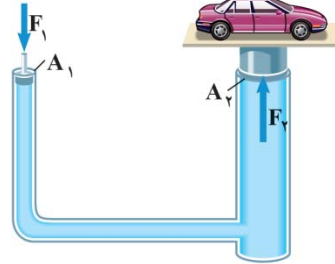
$$\begin{aligned} \frac{A}{B} - \frac{B}{A} &= \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} - \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} = \frac{(a^2 - b^2)^2 - (a^2 + b^2)^2}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} \\ &= \frac{((a^2 - b^2) - (a^2 + b^2))((a^2 - b^2) + (a^2 + b^2))}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} \\ &= \frac{-2b^2 \times 2a^2}{(a^2 + b^2)(a^2 - b^2)} = \frac{-4a^2 b^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)} \\ &= -\frac{C^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)} \neq \frac{C^2}{(a^2 - b^2)(a^2 + b^2)} \end{aligned}$$

## علوم نهم

## ۲۱- گزینه ۲

(مرتضی شعبانی)

بالابره‌های هیدرولیکی بر اساس اصل پاسکال کار می‌کنند و رابطه زیر در محل پیستون‌های آن‌ها برقرار است:



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \begin{matrix} A = \pi r^2 \\ r = \frac{D}{2} \end{matrix} \rightarrow$$

$$\frac{F_1}{\frac{\pi}{4} D_1^2} = \frac{F_2}{\frac{\pi}{4} D_2^2} \Rightarrow \frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2} \Rightarrow \frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{(D_1 + 1/2)^2}$$

$$\frac{2000}{D_1^2} = \frac{18000}{(D_1 + 1/2)^2} \Rightarrow \left( \frac{D_1 + 1/2}{D_1} \right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{D_1 + 1/2}{D_1} = 3 \Rightarrow D_1 + 1/2 = 3D_1 \Rightarrow 2D_1 = 1/2$$

$$\Rightarrow D_1 = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه ۲

(رتوف اسلام‌روست)

بررسی گزینه‌ها:

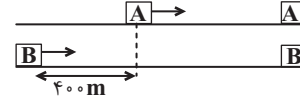
(۱) ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی نیستند.  
(۲) آب دریا به دلیل داشتن نمک‌های مختلف حل شده در خود، دمای جوش بالاتری نسبت به آب مقطر دارد.  
(۳) اغلب ترکیب‌های یونی در آب حل می‌شوند.

(۴) بدن انسان برای ساختن هموگلوبین به یون آهن ( $\text{Fe}^{2+}$ ) نیاز دارد.  
(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه ۲

(عمید زرین‌کفش)

با توجه به شکل زیر، حرکت دو خودروی A و B را تحلیل می‌کنیم.



هنگامی که دو خودرو به یکدیگر می‌رسند، جابه‌جایی خودروی B به اندازه ۴۰۰ متر از خودروی A بیش‌تر است.

$B + 400 = A$  جابه‌جایی خودروی A = جابه‌جایی خودروی B

$400 + \text{مدت زمان} \times \text{سرعت ثابت خودروی A} = \text{مدت زمان} \times \text{سرعت متوسط خودروی B}$

$400 + 10t = 50t \Rightarrow 50t - 10t = 400 \Rightarrow 40t = 400 \Rightarrow t = 10\text{s}$

پس دو خودرو بعد از مدت زمان ۱۰s به یکدیگر می‌رسند. حال شتاب متوسط خودروی B برابر است با:

شتاب متوسط خودروی B =  $\frac{\text{تغییر سرعت خودروی B}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{100 - 0}{10} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۳۰ تا ۵۰ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه ۲

(آرین فلاح‌اسدی)

اگر فقط آثار و شکل برجستگی‌ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات بر جای بماند و به فسیل تبدیل شود، قالب خارجی تشکیل می‌شود.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۷۸ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه ۲

(حسن رمعی‌کونکره)

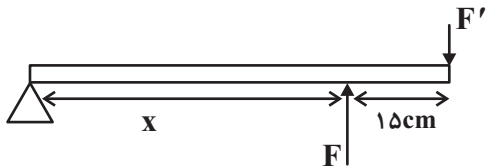
یون‌ها ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی‌اند. این ذره‌ها می‌توانند در محلول حرکت کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند. از این رو محلول پتاسیم پرمنگنات و کات کبود که در آب یون تولید می‌کنند رسانای جریان الکتریکی هستند اما اتیلن گلیکول و اتانول که در آب یون تولید نمی‌کنند، رسانای جریان الکتریکی نیستند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۲۶- گزینه ۴

(مرتضی شعبانی)

با توجه به شکل، نیروی  $F$  نیروی محرک و نیروی  $F'$  نیروی مقاوم است. ابتدا با توجه به مزیت مکانیکی، طول بازوهای محرک و مقاوم را در حالت اول می‌یابیم:



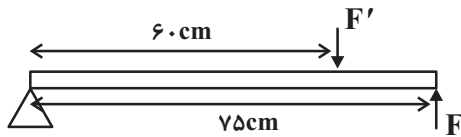
$$\frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{مزیت مکانیکی}}{\text{مزیت مکانیکی}} = \frac{x}{x + 15}$$

$$\Rightarrow x = \frac{0.8x + 0.8 \times 15}{0.8x + 0.8 \times 15} \Rightarrow 0.2x = 0.8 \times 15 \Rightarrow x = 60 \text{ cm}$$

از طرفی چون اهرم در حالت تعادل است، نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک را می‌یابیم:

$$\frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{F'}{F} = \frac{0.8}{0.8} \Rightarrow F' = 0.8F$$

حال با جابه‌جا کردن نیروی محرک و نیروی مقاوم داریم:



$10/8 =$  گشتاور نیروی مقاوم - گشتاور نیروی محرک

$$\Rightarrow F \times 0.75 - F' \times 0.6 = 10/8$$

$$\frac{F' = 0.8F}{\Rightarrow 0.75F - 0.6 \times 0.8F = 10/8}$$

$$\Rightarrow 0.75F - 0.48F = 10/8$$

$$\Rightarrow 0.27F = 10/8 \Rightarrow F = \frac{10/8}{0.27} = 40 \text{ N}$$

پس اندازه نیروی محرک برابر با  $F = 40 \text{ N}$  است.

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{800}{3a^2} - \frac{200}{12a^2} = \frac{3200}{12a^2} - \frac{200}{12a^2} = \frac{3000}{12a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3000}{12a^2} = 25000 \Rightarrow 12a^2 = 0/12 \Rightarrow a^2 = 0/01 \Rightarrow a = 0/1m$$

$$\Rightarrow a = 10cm$$

بنابراین شعاع قاعده کوچکتر برابر است با:

$$r = \frac{a}{2} = \frac{10}{2} = 5cm$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶ کتاب درسی)

کتاب آبی)

### ۳۰- گزینه «۱»

سیستم موقعیت یاب جهانی از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است و هر ماهواره مساحت محدودی از سطح زمین را به صورت دایره‌ای پوشش می‌دهد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷ کتاب درسی)

(آرین فلاح اسدی)

### ۳۱- گزینه «۲»

در محیط دریایی تنوع جانداران بیش‌تر است و ضمناً بدن جانداران توسط رسوباتی که در دریا ته‌نشین می‌شوند پوشیده می‌شوند و از تجزیه دور می‌مانند. اما در محیط بیابان به دلیل آب و هوای گرم و خشک، تجزیه می‌شوند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶ کتاب درسی)

(منمدر قرس)

### ۳۲- گزینه «۴»

$$\text{می‌دانیم } P = \frac{F}{A}, \text{ پس:}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{25}{0/04 \times 0/05} = 12500Pa$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶ کتاب درسی)

(توفیر شکری)

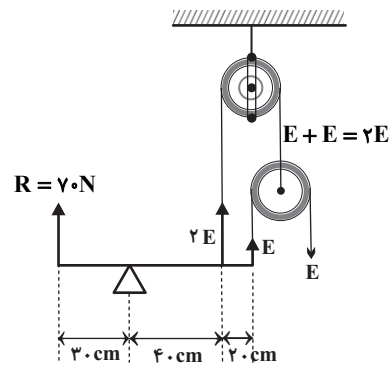
### ۳۳- گزینه «۴»

به‌طور کلی عنصرهایی که در یک ستون از جدول قرار می‌گیرند، تعداد الکترون‌های مدار آخر آن‌ها با هم برابر است و خواص مشابهی دارند. عنصرهایی که در یک ردیف از جدول قرار می‌گیرند، تعداد مدارهای الکترونی اطراف هسته آن‌ها با هم برابر است. برای مثال عناصر  $L$ ،  $M$  و  $H$ ، تعداد مدارهای الکترونی برابر دارند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)

(امیر مضموری انزلی)

### ۲۷- گزینه «۲»



برای برقراری تعادل، باید داشته باشیم:

گشتاور نیروهای پادساعتگرد = گشتاور نیروهای ساعتگرد

$$\Rightarrow R \times 30 = (7E) \times 40 + E \times (40 + 20)$$

$$\Rightarrow 70 \times 30 = 80E + 60E \Rightarrow 140E = 2100 \Rightarrow E = \frac{2100}{140} = 15N$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

(رتوف اسلام‌دروست)

### ۲۸- گزینه «۳»

با افزایش تعداد اتم‌های کربن هیدروکربن‌ها، نیروهای بین مولکولی افزایش یافته و در نتیجه نقطه جوش این مواد نیز افزایش می‌یابد. اما تمایل برای جاری شدن در هیدروکربن‌ها با تعداد اتم‌های کربن رابطه عکس دارد.

$$\text{مقایسه نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش: } C_{17}H_{36} < C_{17}H_{36} < C_{20}H_{42}$$

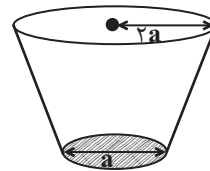
$$\text{مقایسه تمایل برای جاری شدن: } C_{20}H_{42} < C_{17}H_{36} < C_{17}H_{36}$$

(به دنبال میطبی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

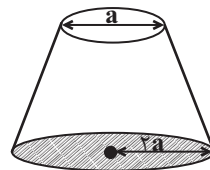
(ممدربعفر مفتاح)

### ۲۹- گزینه «۱»

هنگامی که مخروط بر روی سطح قاعده کوچک روی سطح افقی زمین قرار می‌گیرد، فشاری که به زمین وارد می‌کند، بیش‌تر از حالتی است که بر روی سطح قاعده بزرگ روی سطح افقی زمین قرار می‌گیرد، لذا داریم:



$$P_1 = \frac{F}{A_1} = \frac{mg}{A_1} \Rightarrow P_1 = \frac{20 \times 10}{\frac{\pi}{4} a^2} = \frac{800}{3a^2}$$

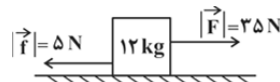


$$P_2 = \frac{F}{A_2} = \frac{mg}{A_2} \Rightarrow P_2 = \frac{20 \times 10}{\pi \times (2a)^2} = \frac{200}{3 \times 4a^2} = \frac{200}{12a^2}$$

## ۳۴- گزینه ۱

(کتاب آبی)

ابتدا با استفاده از رابطه قانون دوم نیوتون، شتاب ثابت حرکت وزنه را به دست می‌آوریم:



(نیروی اصطکاک  $\vec{f}$  در خلاف جهت حرکت جعبه، بر جعبه وارد می‌شود.)

$$\text{شتاب وزنه} = \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{جرم وزنه}} = \frac{35 - 5}{12} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شتاب وزنه در کل مسیر ثابت بوده و برابر با شتاب متوسط آن است. داریم:

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} = \text{شتاب}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{12 - 2}{\text{زمان تغییرات سرعت}}$$

$$\Rightarrow \text{زمان تغییرات سرعت} = \frac{10}{2/5} = 4\text{s}$$

(حرکت چیست؟، نیرو (ترکیبی)، صفحه‌های ۴۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه ۴

(حسن رمعی کولنده)

درشت مولکول‌ها دارای اتم‌های زیاد و جرم زیاد می‌باشند. پلیمرها یا بسپارها نیز جزء درشت مولکول‌ها می‌باشند که واحدهای تکرارشونده دارند، از بین مولکول‌های داده شده، به جز کات کبود همگی جزو درشت مولکول‌ها هستند و پشم و پلاستیک جزو پلیمرها یا بسپارها هستند.

(موار و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه ۱

(مرتضی شعبانی)

برای آنکه وزنه B به پایین نلغزد، باید نیروی محرک (E) معادل با ۶N بر آن وارد شود:

$$\frac{2}{1} = \frac{\text{طول سطح شیب‌دار}}{\text{ارتفاع سطح شیب‌دار}} = \frac{\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار}}{1}$$

$$\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار} = \frac{F_R}{F_E} \quad F_R = W_B = 12\text{N} \Rightarrow$$

$$\text{مزیت مکانیکی سطح شیب‌دار} = 2 = \frac{12}{F_E} \Rightarrow F_E = 6\text{N}$$

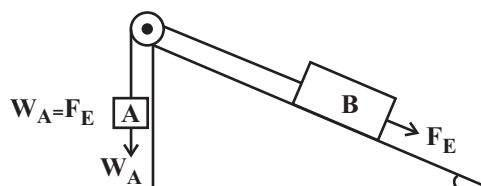
در فرقره ثابت داریم:

$$W_{\text{وزنه}} + W_A = F_E \Rightarrow W_{\text{وزنه}} + 5 = 6 \Rightarrow W_{\text{وزنه}} = 1\text{N}$$

$$W_{\text{وزنه}} = mg$$

$$\Rightarrow 1 = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 0.1\text{kg} = 100\text{g}$$



(ماشین‌ها، صفحه ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

## ۳۷- گزینه ۱

(کتاب آبی)

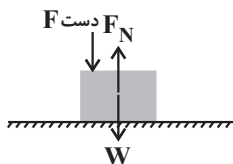
عنصر نیتروژن در مدار آخر خود ۵ الکترون دارد؛ بنابراین برای رسیدن به ۸ الکترون در مدار آخر با سه عنصر هیدروژن که هر کدام یک الکترون دارند، به روش اشتراک الکترونی پیوند می‌دهد و ساختار گزینه ۱ را تشکیل می‌دهد.

(رفتر اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ کتاب درسی)

## ۳۸- گزینه ۳

(مهمرضا شیروانی زاده)

نیروهای وارد به جسم را مطابق شکل زیر، به صورت کامل رسم می‌کنیم. طبق قانون دوم نیوتون، چون جسم ساکن است (شتاب حرکت جسم صفر است) و در راستای قائم حرکتی ندارد، پس نیروی خالص برابر یا صفر است.



$$F_N - W - F_{\text{دست}} = 0 \Rightarrow F_N = W + F_{\text{دست}} \Rightarrow F_N > W$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه ۳

(اله‌آ شفیعی)

طبق شکل صفحه ۶۵ کتاب درسی، کشور هند در ۸۰ میلیون سال قبل در نیمکره جنوبی کره زمین قرار داشته و به تدریج به سمت نیمکره شمالی حرکت کرده و ۳۰ میلیون سال بعد به خط استوا رسیده و در حال حاضر در نیمکره شمالی قرار دارد.

(زمین سافت و ورقه‌ای، صفحه ۶۵ کتاب درسی)

## ۴۰- گزینه ۲

(مرتضی شعبانی)

برای تعادل افقی اهرم با جرم ناچیز، باید گشتاور ساعتگرد نیروها و گشتاور پادساعتگرد نیروها یکسان باشد. بنابراین داریم:

$$F_p \times d_p = (F_1 \times d_1) + (F_2 \times d_2)$$

$$\Rightarrow F_p \times 10 = (5 \times 10) + (10 \times 30)$$

$$\Rightarrow 10 F_p = 50 + 300 \Rightarrow F_p = 35\text{N}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰ کتاب درسی)