



فیزیک

۱ در مکعب مستطیلی به ابعاد $1 \times 1 \times 2$ cm، حداکثر چند مکعب به ابعاد ۲ میکرومتر می‌توان قرار داد؟

- (۱) 25×10^{12} (۲) 5×10^{16}
 (۳) 0.25×10^{12} (۴) $2/5 \times 10^{20}$

۲ آلیاژی از دو فلز به چگالی‌های $\rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_2 = 3/5 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر ۵۵ درصد حجم آلیاژ از فلز (۱) باشد، چگالی آلیاژ چند g/cm^3 است؟ (در اثر ترکیب دو فلز تغییر حجم صورت نمی‌گیرد)

- (۱) $3/5$ (۲) $4/2$
 (۳) $2/675$ (۴) $6/15$

۳ مقداری یخ، ذوب شده و تبدیل به آب می‌شود و حجم آب حاصل از ذوب یخ، 20 cm^3 از حجم یخ اولیه کمتر است. جرم یخ چند گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶۰
 (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۴ کدام مورد درباره جامد بلورین نادرست است؟

- (۱) جامد بلورین در یک الگوی سه‌بعدی تکرار شونده، از واحدهای منظمی ساخته می‌شود.
 (۲) فلزها، نمک‌ها، اغلب مواد معدنی و الماس جزء جامدهای بلورین هستند.
 (۳) جامدهای بلورین معمولاً هنگامی تشکیل می‌شوند که مایع را به آهستگی سرد کنیم.
 (۴) شیشه جزء جامدهای بلورین است.

۵ بزرگی نیروی وارد بر جسمی $5 \text{ mg} \cdot \text{cm}/\mu\text{s}^2$ است. بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

- (۱) 5×10^{-2} (۲) 5×10^4
 (۳) 5×10^6 (۴) 5×10^8

۶ ظرف مکعب شکلی به ضلع ۱۰ cm داریم که جرم آن ۳۶۰۰ g است. اگر چگالی ماده سازنده این ظرف معبی 4000 kg/m^3 باشد، حفره داخل این مکعب را با چند گرم آب می‌توان به طور کامل پر کرد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰
 (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۷ ولت‌سنج دیجیتال، ولتاژ یک مدار را $2/004$ میلی‌ولت نشان می‌دهد. دقت این اندازه‌گیری چند میکروولت است؟

- (۱) $0/4$ (۲) ۱۰۰
 (۳) ۱ (۴) ۱۰

۸ حداکثر تندی مجاز در یک جاده کوهستانی، ۴۵ مایل بر ساعت است. اگر هر مایل برابر ۱۶۰۰ متر باشد، این تندی چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $7/8$ (۲) $12/5$
 (۳) ۲۰ (۴) $28/1$

۹

چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟
 الف) نمک طعام و شیشه، جامد بلورین هستند.
 ب) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.
 پ) هر چه دمای مایع درون قطره‌چکان بیشتر باشد، اندازهٔ قطره‌های مایع هنگام خروج از قطره‌چکان کوچک‌تر می‌شود.

- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۱۰

یک مایع را روی سطحی تمیز می‌ریزیم. نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح است. در این صورت:

- ۱) مایع به‌صورت لایهٔ نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر می‌کند.
- ۲) مایع به‌صورت لایهٔ نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر نمی‌کند.
- ۳) مایع به‌صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر نمی‌کند.
- ۴) مایع به‌صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر می‌کند.

۱۱

دلیل تراکم ناپذیری مایعات است و این نیرو است.

- ۱) نیروهای بین مولکولی - بلند برد
- ۲) نیروهای بین مولکولی - کوتاه برد
- ۳) نیروی گرانشی - بلند برد
- ۴) نیروی گرانشی - کوتاه برد

۱۲

یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است)

- ۱) $36/4$
- ۲) $9/1$
- ۳) $9/1 \times 10^{-2}$
- ۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۱۳

در یک زمان‌سنجی با دو دستگاه مختلف، دستگاه اول $4/52 \text{ ms}$ و دستگاه دوم $4520 \mu\text{s}$ را نشان می‌دهند. دقت اندازه‌گیری دستگاه دوم، چندبرابر دقت اندازه‌گیری دستگاه اول است؟

- ۱) ۱۰
- ۲) ۱۰۰
- ۳) $0/1$
- ۴) $0/01$

۱۴

مخزنی مکعبی شکل را با آهنگ $15 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{min}$ پر می‌کنیم. اگر ۳ ساعت طول بکشد تا مخزن به‌طور کامل پر شود، در این صورت آهنگ افزایش ارتفاع مایع داخل مخزن چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۳
- ۲) $0/35$
- ۳) $\frac{1}{36}$
- ۴) $0/2$

۱۵

در یک آبخار، میزن ریزش آب در واحد زمان تقریباً برابر با $37500 \text{ mm}^3/\text{min}$ است. این مقدار برحسب "لیتر بر شبانه‌روز" در کدام گزینه آمده است؟ (min برابر با دقیقه است)

- ۱) ۵۴
- ۲) ۴۵۰۰۰
- ۳) ۶۵۰۰۰
- ۴) ۵۴۰۰۰۰

۱۶

کرهٔ فلزی توپری به قطر ۶cm در اختیار داریم. اگر حجمی کروی به شعاع ۲cm از آن جدا کنیم، جرم کره $92/8g$ کاهش می‌یابد. در این صورت، جرم کرهٔ ناقص چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

- ۱) $220/4$
- ۲) ۳۰۵
- ۳) $250/5$
- ۴) ۴۲۰

۱۷

آب با آهنگ $45000 \text{ cm}^3/\text{s}$ از شلنگ آتش‌نشانی خارج می‌شود. دبی (آهنگ خروجی حجم آب بر ثانیه) این شلنگ برحسب L/min کدام می‌شود؟

- ۱) ۲۷
- ۲) $2/7$
- ۳) ۲۷۰
- ۴) ۲۷۰۰

در کدام گزینه، همه موارد کمیت اصلی محسوب نمی‌شوند؟

- (۱) دما - زمان - طول
- (۲) جرم - مقدار ماده - چگالی
- (۳) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - زمان
- (۴) شدت روشنایی - طول - دما

در کدام گزینه، همه موارد کمیت نرده ای هستند؟

- (۱) تندی، سرعت، مسافت
- (۲) جابه‌جایی، نیرو، انرژی
- (۳) جرم، زمان، طول
- (۴) انرژی، تندی، سرعت

اگر هر هکتار معادل ۱۰ هزار مترمربع باشد، مساحت زمینی که معادل $13/5$ میکروهکتار است، چند فوت مربع خواهد بود؟ (هر فوت برابر با ۱۲ اینچ و هر اینچ معادل $2/5$ سانتی‌متر است)

- (۱) ۱۲
- (۲) ۴۳
- (۳) $7/5$
- (۴) ۲

ریاضی

اگر مجموعه شمارنده‌های طبیعی دو عدد 36 و 27 را به ترتیب A و B بنامیم، مجموعه $A - B$ چند عضوی است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

اگر 8 و 5 به ترتیب جملات پنجم و دهم یک الگوی خطی باشند، جمله شانزدهم کدام است؟

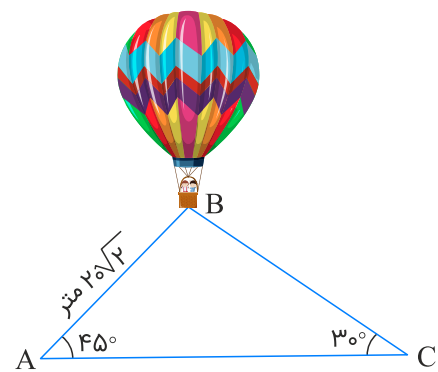
- (۱) $11/6$
- (۲) $9/6$
- (۳) $2/4$
- (۴) $1/4$

اگر A و B دو مجموعه جدا از هم باشند به گونه‌ای که $2n(A) + n(B) = 17$ ، آنگاه اختلاف بیشترین و کمترین مقدار $n(A \cup B)$ کدام است؟

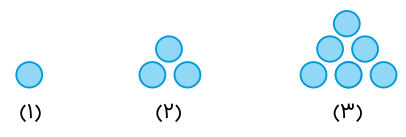
- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۹

یک بالن توسط دو طناب به زمین بسته شده است. طول یکی از طناب‌ها $20\sqrt{2}$ متر است. طول طناب دیگر کدام است؟

- (۱) $30\sqrt{2}$
- (۲) ۴۰
- (۳) ۳۰
- (۴) $40\sqrt{2}$



جمله چندم دنباله حسابی $... 3, 0, 3, -3$ با تعداد دایره‌های الگوی زیر در مرحله یازدهم برابر است؟



- (۱) 22^m
- (۲) 23^m
- (۳) 24^m
- (۴) 25^m

۲۶

جملات مشترک دنباله‌های $a_n = 3n - 1$ و $b_n = 4n$ تشکیل دنباله جدیدی می‌دهند. جمله عمومی این دنباله به کدام شکل است؟

(۲) $c_n = 12n - 4$

(۱) $c_n = 12n + 8$

(۴) $c_n = n + 1$

(۳) $c_n = 24n - 1$

۲۷

اگر مجموع سه جمله ابتدایی یک دنباله حسابی، برابر جمله چهارم همین دنباله باشد، جمله پنجم این دنباله صفر است؟

(۲) چهارم

(۱) اول

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

(۳) دوم

۲۸

در دنباله هندسی ... $d, e, \frac{1}{d}, c, b, a, \frac{4}{d}, e$ مقدار e کدام است؟ ($d > 0$)

(۲) $\frac{1}{12}$

(۱) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{2}{3\sqrt{2}}$

(۳) $\frac{1}{3\sqrt{2}}$

۲۹

در یک دنباله هندسی، جمله هشتم، ۸۱ برابر جمله چهارم است. اگر جمله سوم برابر ۱۸- باشد، جمله پنجم چقدر از جمله هفتم بیشتر است؟

(۲) ۹۷۲

(۱) ۸۹۱

(۴) ۱۳۹۶

(۳) ۱۰۵۶

۳۰

در یک دنباله اعداد $a_1 = 1$ و برای هر $n \geq 2$ داریم: $a_n = 2a_{n-1} + 2$ ، حاصل $a_6 - a_5$ کدام است؟

(۲) ۴۶

(۱) ۳۲

(۴) ۶۴

(۳) ۴۸

۳۱

اگر ... $b, a + 19, -5, a - 5$ جملات متوالی یک دنباله هندسی صعودی باشند، قدر نسبت (نسبت مشترک) دنباله کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{5}$

(۱) -5

(۴) ۵

(۳) $\frac{1}{5}$

۳۲

اگر $a_n = (m+1)n^2 + (m+3)n + \frac{m}{4}$ جمله عمومی یک الگوی خطی باشد، جمله سوم الگو کدام است؟

(۲) $\frac{23}{2}$

(۱) $\frac{16}{3}$

(۴) $\frac{23}{3}$

(۳) $\frac{27}{2}$

۳۳

یک تابلو طوری نصب شده است که پایین آن در امتداد چشم محمد قرار دارد و محمد تابلو را تحت زاویه 30° می‌بیند. اگر به اندازه $2 - 2\sqrt{3}$ d به تابلو نزدیک شود آن را با زاویه 45° می‌بیند. بلندی این تابلو چقدر است؟

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) ۱

(۴) $2\sqrt{3}$

(۳) ۲

۳۴

مجموعه A دارای 30 عضو و مجموعه B دارای 25 عضو است و اشتراک آن‌ها 12 عضو دارد. اگر 14 عضو از A کم شود، از اشتراک آن‌ها 7 عضو کم می‌شود. تعداد اعضای اجتماع مجموعه جدید A با مجموعه B کدام است؟

(۲) ۳۲

(۱) ۲۸

(۴) ۴۷

(۳) ۳۶

۳۵

در یک کلاس 39 نفری، 16 نفر در گروه ورزش، 12 نفر در گروه روزنامه‌دیواری و 9 نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

در دنباله اعداد $1, 2, 4, 7, 11, 16, \dots$ جمله دهم کدام است؟

۳۶

۴۲ (۲)

۳۷ (۱)

۴۶ (۴)

۴۵ (۳)

اگر $x, y, z, x+2, x-1, y, z$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، مقدار xyz کدام است؟

۳۷

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۶ (۴)

۸ (۳)

حاصل ضرب ۳۱ جمله اول یک دنباله هندسی برابر 2^{62} است. حاصل ضرب جملات اول و آخر این دنباله کدام است؟

۳۸

۱۶ (۲)

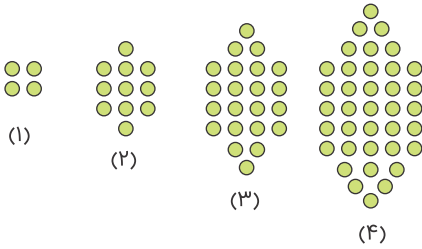
۴ (۱)

2^{16} (۴)

4^4 (۳)

مجموع دایره‌های شکل دهم و یازدهم در الگوی زیر کدام است؟

۳۹



۴۶۵ (۱)

۴۶۷ (۲)

۴۶۹ (۳)

۴۷۱ (۴)

اگر مجموعه مرجع $M = \{x | x \in \mathbb{N}, x \leq 120\}$ باشد و $A = \{2k + 1 | k \in \mathbb{Z}\}$ و $B = \{3k | k \in A\}$ باشند، آنگاه مجموعه B چند عضو دارد؟

۴۰

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

۲۳ (۴)

۲۰ (۳)