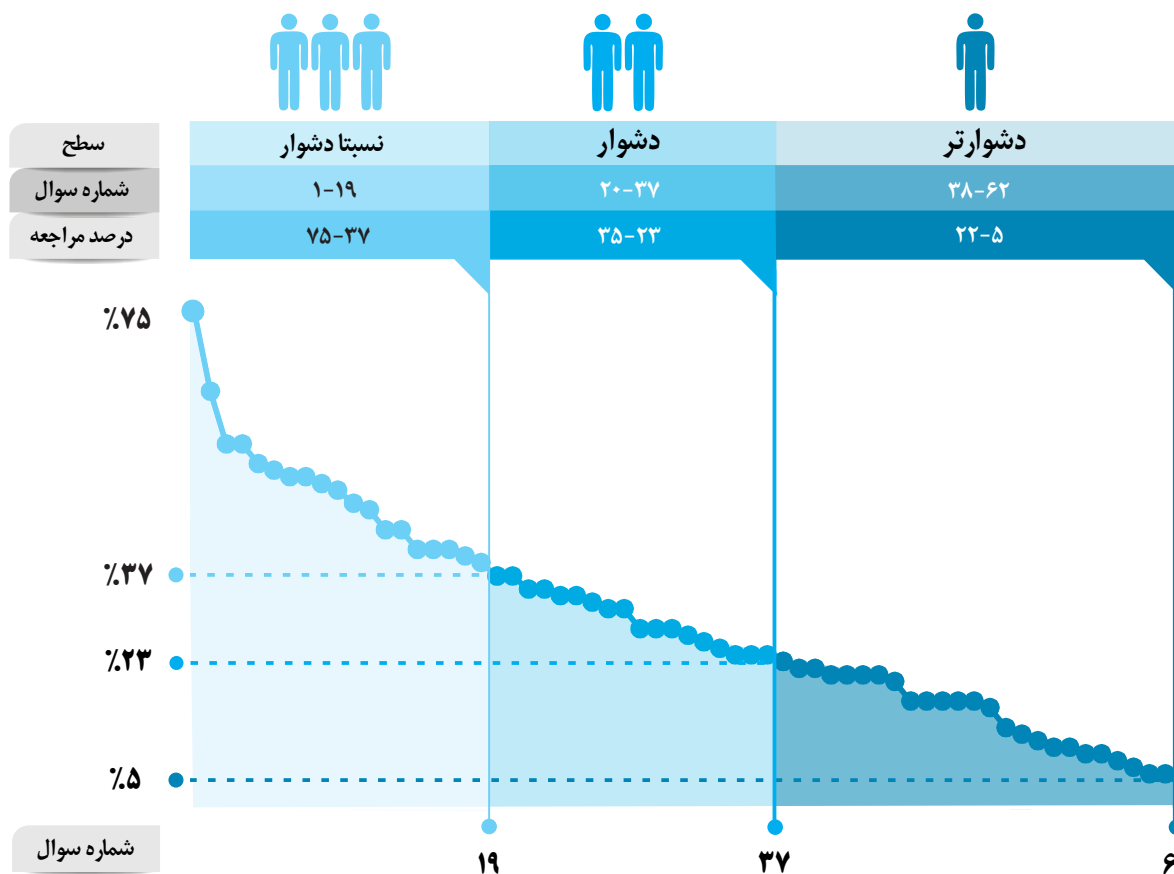


فیزیک و اندازه‌گیری

برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح‌بندی سؤال‌ها مانند نمودار پایین تهیه شده، در این جدول تعداد و شماره سؤال‌های هر سطح، (نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر)، درصد‌های مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص و نمودار براساس درصد مراجعه به سؤال و شماره سؤال‌ها تنظیم شده است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته و هر چه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه کمتر و سؤال‌ها دشوارتر شود.



معرفی نشانه‌ها

در شناسنامه هر سؤال نشانه‌هایی به شرح زیر استفاده شده است که بیان‌گر اطلاعات آماری هر سؤال است:

به معنای جمعیت شرکت‌کنندگان در آن آزمون است.



به معنای تاریخ برگزاری آزمون است.

به معنای درصدی از شرکت‌کنندگان می‌باشد که به این سؤال پاسخ صحیح داده‌اند.



به معنای درصد مراجعه‌کنندگان به سؤال، از کل دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آزمون است.



سؤال‌های نسبتاً دشوار؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۶ (یا ۷) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

۱- فردی از پشت‌بام یک ساختمان بلند، یک برگه کاغذ را رها می‌کند. اگر نسیم آرامی در حال وزیدن باشد، کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی و تحلیل حرکت کاغذ، درست است؟

۲۱۰۰۰ ۹۶/۷ ۱۹٪ ۷۵٪

(۱) از اثر مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم.

(۲) وزش نسیم را نادیده می‌گیریم.

(۳) وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین تغییر نمی‌کند.

(۴) کاغذ را به‌صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

۲- اگر یکای طول را به‌صورت طول و جب دست هر شخص معرفی کنیم، مهم‌ترین مشکل این انتخاب چیست؟

۲۸۰۰۰ ۹۳/۸ ۴۱٪ ۶۳٪

(۱) قابل‌دسترس نبودن (۲) تغییرپذیر بودن (۳) کوچک بودن (۴) بزرگ بودن

۳- اگر تعداد قطارهای ۷ واگنه‌ی فعال مترو تهران، ۱۳۰ عدد باشد و هر واگن ظرفیت ۱۸۰ نفر را داشته باشد و هر قطار در هر روز ۸ بار خطوط را طی کند، کدام گزینه تخمین حداکثر تعداد مسافره‌ای جابه‌جا شده در مترو تهران در طول سال است؟

۲۸۰۰۰ ۹۵/۸ ۲۶٪ ۵۵٪

(۱) $۱۰^۷$ (۲) $۱۰^۸$ (۳) $۱۰^۹$ (۴) $۱۰^{۱۰}$

۴- ریزسنج شکل زیر، چه عددی را بر حسب میلی‌متر نشان می‌دهد؟ (دقت ریزسنج $۰/۰۱\text{mm}$ می‌باشد).

۲۸۰۰۰ ۹۳/۸ ۲۳٪ ۵۵٪



(۱) $۳/۵۹۰\text{E}۰/۰۰۵$

(۲) $۳/۰۹\text{E}۰/۰۰۵$

(۳) $۳/۰۹۰\text{E}۰/۰۰۵$

(۴) $۳/۵۹\text{E}۰/۰۰۵$

۵- یک «میکرون» معادل کدام گزینه است؟

۱۸۸۰۰ ۹۵/۷ ۲۰٪ ۵۲٪

(۱) پیشوندی معادل $۱۰^{>۶}$ برابر واحد هر کمیت فیزیکی در SI است.

(۲) معادل $۱۰^{>۶}$ برابر واحد طول در SI است.

(۳) پیشوندی معادل $۱۰^{>۶}$ برابر واحد جرم در SI است.

(۴) پیشوندی معادل $۱۰^{>۶}$ برابر واحد زمان در SI است.

۶- دور کلاهک یک ریزسنج به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است. چنانچه هر دور گردش معادل یک میلی‌متر باشد، دقت این ریزسنج چند میلی‌متر است؟

۲۵۰۰۰ ۹۵/۸ ۲۸٪ ۵۱٪

(۴) $۰/۲$

(۳) $۰/۱$

(۲) $۰/۰۲$

(۱) $۰/۰۱$

۷- جرم یک بطری شیشه‌ای ۸۰ گرم است. اگر آن را پر از آب کنیم، جرم کل ۲۸۰ گرم می‌شود. اگر آن را خالی کرده، از مایعی

ناشناس پر کنیم، جرم کل ۴۳۰ گرم می‌شود. چگالی مایع ناشناس چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ (چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)

۲۶۰۰۰ ۹۵/۹ ۳۸٪ ۵۰٪

(۱) $1/75$ (۲) $2/75$ (۳) $1/25$ (۴) $2/25$

۸- با خط‌کشی طول جسمی را $(4/27 \text{E}0/05) \text{cm}$ اندازه‌گیری کرده‌ایم. دقت اندازه‌گیری و خطای اندازه‌گیری این خط‌کشی به ترتیب از راست به چپ، برابر کدام گزینه است؟

۲۵۰۰۰ ۹۵/۸ ۲۵٪ ۵۰٪

(۱) $0/01 \text{cm}$ و $0/005 \text{cm}$ (۲) 1cm و $0/05 \text{cm}$

(۳) 1cm و $0/5 \text{cm}$ (۴) 1mm و $0/5 \text{mm}$

۹- در تعریف یکای کدام یک از مفاهیم فیزیکی زیر در SI، تعداد یکای اصلی کم‌تری نسبت به سایر گزینه‌ها به کار رفته است؟

۱۸۸۰۰ ۹۵/۷ ۱۹٪ ۴۹٪

(۱) نیرو (۲) انرژی (۳) شتاب متوسط (۴) گشتاور

۱۰- به وسیله‌ی سه خط‌کش A، B و C، طول سه قطعه چوب را به ترتیب به صورت $2/62 \text{m E}0/05 \text{m}$ ، $2/652 \text{m E}0/005 \text{m}$ و $1/8 \text{m E}0/5 \text{m}$ اندازه گرفته‌ایم. اگر این سه قطعه چوب را در راستای طول به هم بچسبانیم و با خط‌کش C طول مجموعه‌ی آن‌ها را اندازه بگیریم، کدام یک از اعداد زیر می‌تواند نتیجه‌ی حاصل از این اندازه‌گیری برحسب متر باشد؟

۲۸۰۰۰ ۹۵/۸ ۲۹٪ ۴۸٪

(۱) $7 \text{E}1$ (۲) $7/1 \text{E}0/5$ (۳) $7/07 \text{E}0/05$ (۴) $7/072 \text{E}0/005$

۱۱- مجموع ۲۰ میکرومتر و ۳۰ نانومتر، چند پیکومتر است؟

۲۸۰۰۰ ۹۵/۸ ۲۴٪ ۴۶٪

(۱) $2/003 \times 10^7$ (۲) 5×10^3 (۳) $2/003 \times 10^3$ (۴) 5×10^7

۱۲- دانش‌آموزی، جرم یک جسم را ده بار اندازه‌گیری نموده و اعداد زیر را برحسب گرم به دست آورده است. با کم‌ترین خطای اندازه‌گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

۲۶۰۰۰ ۹۶/۸ ۲۱٪ ۴۵٪

$318/5 - 318/0 - 319/5 - 321/5 - 304/5 - 322/0 - 318/5 - 321/0 - 348/0 - 318/0$

(۱) $321/25$ (۲) $321/3$ (۳) $320/0$ (۴) $321/2$

۱۳- جرم جسمی $0/00032 \text{Mg}$ اندازه‌گیری شده است. نوشتن این اندازه برحسب یکای دیگر، در کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

۱۸۸۰۰ ۹۵/۷ ۲۳٪ ۴۲٪

(۱) $321 \times 10^{14} \text{pg}$ (۲) $0/321 \times 10^2 \text{hg}$ (۳) $0/0321 \times 10^{10} \text{g}$ (۴) $3/21 \times 10^8 \text{Gg}$

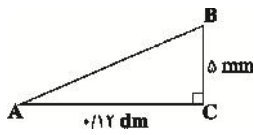
۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۴۲٪ ۲۲٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰

- (۱) $1300 \text{ mA} \sim 130 \cdot 10^4 \text{ A}$
 (۲) $10^{11} \text{ nm}^2 \sim 10^9 \text{ Gm}^2$
 (۳) $3 \text{ daW} \sim 0.0003 \text{ MW}$
 (۴) $170 \cdot 10^5 \text{ dm}^3 \sim 17 \text{ hm}^3$

۱۵- در شکل زیر، طول وتر AB از مثلث قائم‌الزاویه برابر با کدام گزینه است؟

۳۹٪ ۲۵٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰



- (۱) $1/3 \text{ mm}$
 (۲) 13 cm
 (۳) $13000 \sim \text{m}$
 (۴) 0.13 dam

۱۶- یکای فرعی کمیت‌های توان و فشار به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۳۹٪ ۲۳٪ ۹۵/۷ ۱۸۸۰۰

- (۱) $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$
 (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{s}^3}$
 (۳) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$
 (۴) $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{s}^3}$

۱۷- در صورتی که یک ذره معادل 10^4 سانتی‌متر، یک فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذره، یک اینچ معادل $2/54 \text{ cm}$ و یک فوت برابر

با ۱۲ اینچ باشد، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) ۱۸ اینچ از نی‌م‌ذره کمتر است.
 (ب) 2000 فوت از یک فرسنگ کمتر است.
 (پ) ۱۲ فرسنگ تقریباً 75 کیلومتر است.
 (ت) 5 اینچ معادل 127 می‌لی‌متر است.

۳۹٪ ۱۰٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- اگر v بیانگر تندی متحرک، F بیانگر نیروی وارد بر آن و u یک کمیت دلخواه باشد، در این صورت چنانچه رابطه‌ای بهصورت $F \sim \frac{1}{4} uv^2$ بین این سه کمیت برقرار باشد، یکای u در SI کدام است؟

۳۸٪ ۲۴٪ ۹۶/۷ ۲۱۰۰۰

- (۱) $\text{kg} \cdot \text{m}$ (۲) $\frac{\text{m}}{\text{kg}}$ (۳) $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$ (۴) $\text{kg} \cdot \text{m}^2$

۱۹- فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی و به‌طور کامل در ظرف پر از مایعی با چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرو می‌بریم و مقدار 200 گرم از

مایع درون ظرف بیرون می‌ریزد. جرم فلز چند گرم است؟

۳۷٪ ۲۸٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰

سؤال‌های دشوار؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.

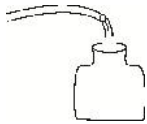
انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (یا ۴) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۲۰- با شلنگ شکل زیر، یک بطری ۱/۵ لیتری در مدت ۱۰ ثانیه پر می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ برحسب یکای

میلی‌مترمکعب بر دقیقه $(\frac{\text{mm}^3}{\text{min}})$ کدام است؟

۳۵٪ ۲۳٪ ۹۶/۷ ۲۱۰۰۰



- (۱) 9×10^4 (۲) 9×10^6
 (۳) 9×10^2 (۴) 9×10^8
 ۲۱- حاصل کدام عبارت زیر در فیزیک هرگز قابل محاسبه نیست؟

۳۵٪ ۱۰٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰

(۱) $4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \hat{0} 2 (\text{s})$ (۲) $4 \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right) \hat{1} 3 (\text{s})$ (۳) $2 (\text{Pa}) > 2 (\text{atm})$ (۴) $2 (\text{cm}) < 6 (\text{cm}^3)$

۲۲- اگر فاصله منظومه شمسی از یک منظومه دور دست حدود ۳ سال نوری بوده و یکای نجومی را با نماد AU نمایش دهیم، فاصله این دو منظومه از یکدیگر چند kAU است؟ (یکای نجومی را معادل $1.5 \times 10^{11} \text{m}$ و هر سال نوری را معادل $9 \times 10^{15} \text{m}$ در نظر بگیرید.)

۳۳٪ ۲۰٪ ۹۶/۷ ۲۱۰۰۰

(۱) $1/8 \times 10^5$ (۲) $1/8 \times 10^2$ (۳) $1/8 \times 10^3$ (۴) $1/8 \times 10^2$

۲۳- می‌دانیم که هر مولکول آب (H_2O) از یک اتم اکسیژن (O) و ۲ اتم هیدروژن (H) تشکیل شده است. ضمناً دانشمندان نشان داده‌اند که هر ۱۸ گرم آب، تقریباً دارای 6.022×10^{23} مولکول آب است. در این صورت در کدام گزینه تخمین مرتبه‌ی بزرگی تعداد الکترون‌های موجود در بدن یک کودک ۱۰ ساله به جرم ۳۰ کیلوگرم به درستی آورده شده است؟ (فرض کنید تمام جرم کودک از آب تشکیل شده و تعداد الکترون‌های اتم اکسیژن و اتم هیدروژن را به ترتیب ۸ و ۱ در نظر بگیرید.)

۳۳٪ ۱۵٪ ۹۵/۹ ۲۲۰۰۰



(۱) 10^{26} (۲) 10^{27}
 (۳) 10^{28} (۴) 10^{29}

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

$10^7 \text{ cm} \hat{1} \text{ Lit N } 10^7 \text{ nm} \hat{2} \dots\dots\dots$

۳۳٪ ۱۶٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

(۱) $(-m)^3$ (۲) $(\text{mm})^3$ (۳) $(\text{km})^3$ (۴) $(\text{Mm})^3$

۲۵- در اواخر قرن هجدهم، یکای طول (متر) به صورت یک ده میلیونیم فاصله‌ی استوا تا قطب شمال تعریف شد. فاصله‌ی قطب شمال تا قطب جنوب بر حسب دسی‌متر کدام است؟ (زمین را به صورت یک کره‌ی کامل در نظر بگیرید.)

۳۲٪ ۱۴٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰

(۱) 10^8 (۲) 2×10^8 (۳) 10^7 (۴) 2×10^7

۲۶- اگر چگالی آلومینیم $2710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، این چگالی بر حسب $\frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$ کدام است؟

۳۱٪ ۱۸٪ ۹۵/۷ ۱۸۸۰۰

(۱) $2/271 \times 10^{-2}$ (۲) $2/271 \times 10^{-4}$

(۳) $2/271 \times 10^{-1}$ (۴) $2/271 \times 10^{-6}$

۲۷- درون مکعبی برنزی به جرم $6/4 \text{ kg}$ که طول هر ضلع آن 10 cm است، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی برنز برابر $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم حفره‌ی درون مکعب چند cm^3 است؟

۳۰٪ ۲۰٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰

(۱) ۲۰۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۶۰

۲۸- یک استخر به حجم 2 m^3 30×80 پر از آب است. اگر در هر ثانیه یک قطره از آب این استخر تبخیر شود، مرتبه‌ی بزرگی قرن‌هایی که طول می‌کشد تا همه‌ی آب این استخر به طور کامل تبخیر شود، کدام است؟ (قطر هر قطره‌ی آب را 4 mm در نظر بگیرید.)

۳۰٪ ۱۱٪ ۹۵/۹ ۳۲۰۰۰

(۱) ۱ (۲) 10^2 (۳) 10^5 (۴) 10^7

۲۹- مخلوطی از دو ماده‌ی A و B به چگالی‌های $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ داریم. اگر جرم ماده B، دو برابر جرم ماده A باشد، چگالی مخلوط، چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (مواد پس از مخلوط شدن تغییر حجم نمی‌دهند.)

۲۷٪ ۱۵٪ ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۳۰- اندازه‌ی ضخامت یک لایه‌ی شیشه به صورت $7/85 \text{ mm} \pm \text{mm}$ گزارش شده است. کمینه‌ی اندازه‌گیری و مقدار خطای اندازه‌گیری (x) بر حسب میلی‌متر به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۲۷٪ ۱۳٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

(۱) $0/5, 0/01$ (۲) $0/01, 0/02$ (۳) $0/03, 0/05$ (۴) $0/25, 0/5$

۳۱- دو استوانه‌ی فلزی هم‌ارتفاع و هم‌جرم با جنس‌های مس و آلومینیم در اختیار داریم. چگالی مس $8100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و چگالی

آلومینیم $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. کدام گزینه صحیح است؟

۲۷٪ ۵٪ ۹۵/۹ ۳۲۰۰۰

(۱) قطر استوانه‌ی مسی $\sqrt{3}$ برابر قطر استوانه‌ی آلومینیمی است.

(۲) شعاع استوانه‌ی مسی $\frac{1}{3}$ برابر شعاع استوانه‌ی آلومینیمی است.

(۳) شعاع استوانه‌ی مسی ۳ برابر شعاع استوانه‌ی آلومینیمی است.

(۴) قطر استوانه‌ی مسی $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر قطر استوانه‌ی آلومینیمی است.

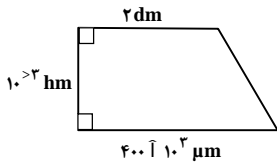
۳۲- در ساحل شهر بوشهر به مساحت 240 km^2 ، شن‌ها زمین ساحل را تا ارتفاع ۲۰ میلی‌متری پوشانیده‌اند. تخمین بزرگی تعداد دانه‌های شن در این ساحل کدام است؟ (قطر دانه‌های کروی شن، ۴ میلی‌متر است.)

۲۶٪ ۱۰٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

- ۱) 10^{13} (۲) 10^{14} (۳) 10^{12} (۴) 10^{11}

۳۳- با توجه به شکل زیر، مساحت دوزنقه برحسب cm^2 مطابق کدام گزینه است؟

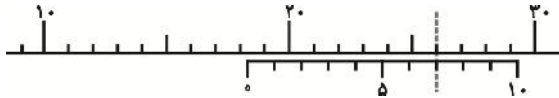
۲۵٪ ۱۵٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰



- (۱) ۳
(۲) ۳۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۳۰۰۰

۳۴- در شکل زیر، خط‌کش اصلی و ورنیه‌ی یک کولیس فرضی نشان داده شده است. خط‌کش اصلی این کولیس برحسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است و درجه‌بندی خط‌کش ورنیه‌ی این کولیس به‌گونه‌ای است که هر ۱۰ واحد آن معادل ۱۱ میلی‌متر می‌باشد. این کولیس چه عددی را برحسب سانتی‌متر نشان می‌دهد؟ (خط‌چین محل انطباق درجه‌بندی‌های خط‌کش اصلی و ورنیه را نشان می‌دهد و نیازی به گزارش با خطا و رقم غیرقطعی نمی‌باشد.)

۲۴٪ ۳٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰



- (۱) $1/87$
(۲) $1/83$
(۳) $1/82$
(۴) $1/86$

۳۵- یک گلوله‌ی فلزی به جرم ۵۰۰ گرم را درون استوانه‌ای مدرج که محتوی ۲ لیتر آب است، می‌اندازیم و گلوله کاملاً در آب فرو می‌رود. اگر چگالی ماده‌ی سازنده‌ی گلوله برابر $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، سطح آب درون استوانه چند سانتی‌متر مکعب را نشان می‌دهد؟

۲۳٪ ۱۵٪ ۹۱/۱۲ ۴۱۰۰۰

- (۱) ۲۲۰۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۲۸۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۳۶- مقداری یخ ذوب شده و حجم آن 10 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم اولیه‌ی یخ چند گرم بوده است؟ $(\rho_{\text{ice}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$ یخ ... و

$$\frac{1 \text{ N}}{\text{cm}^3} \text{ آب } (\dots)$$

۲۳٪ ۱۳٪ ۹۵/۹ ۲۶۰۰۰

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰۰

۳۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۲۳٪ ۷٪ ۹۵/۷ ۱۸۸۰۰

- (۱) $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 0.36 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$
(۲) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
(۳) $50 \frac{\text{N}}{\text{g}} = 1 \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2}$
(۴) $1 \frac{\text{g}}{\text{Lit}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

سؤال‌های دشوارتر؟؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.

۳۸- جرم جسمی با یک ترازوی مدرج به صورت $x \text{ mg} \pm 0.04 \text{ mg}$ گزارش شده است. اگر قدرمطلق بیش‌ترین خطای اندازه‌گیری را بر حسب mg با x_{\max} و قدرمطلق کم‌ترین خطای اندازه‌گیری را بر حسب mg با x_{\min} نشان دهیم، $x_{\max} > x_{\min}$ کدام است؟

۲۲٪ ۷٪ ۹۵/۹ ۳۲۰۰۰

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۵

۳۹- ۳۹۰ گرم از مایعی به چگالی $\frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 300 cm^3 از مایع دیگری به چگالی $\frac{1}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر حجم

مخلوط ۲ درصد کم‌تر از مجموع حجم‌های دو مایع باشد، چگالی مخلوط چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟

۲۱٪ ۱۱٪ ۹۵/۹ ۳۲۰۰۰

(۱) $\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{10}{7}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۴۰- یک زنبور کارگر به‌طور متوسط حدود ۲ ماه زندگی می‌کند و تقریباً نیمی از این مدت را در حال پرواز است. اگر بسامد بال زدن زنبور عسل برابر با ۲۵۰ هرتز باشد، مرتبه‌ی بزرگی تعداد دفعات بال زدن کامل یک زنبور کارگر در طول عمرش چه قدر است؟

۲۱٪ ۸٪ ۹۵/۹ ۲۶۰۰۰

(۱) 10^5 (۲) 10^9 (۳) 10^{13} (۴) 10^{15}

۴۱- درون استوانه‌ای به ارتفاع h مایعی به چگالی $\frac{1}{8} \text{ N} \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تا ارتفاع $\frac{h}{3}$ ریخته‌ایم. اگر مایع دیگری به چگالی

$2 \text{ N} \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ درون آن بریزیم تا این استوانه کاملاً پر شود، چگالی مخلوط درون استوانه چند گرم بر سانتی‌مترمکعب

می‌شود؟ (تغییر حجم نداریم.)

۲۰٪ ۱۵٪ ۹۵/۹ ۲۶۰۰۰

(۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{15}{7}$ (۳) $\frac{14}{15}$ (۴) $\frac{16}{15}$

۴۲- اگر فرض کنیم که فشار هوا در تمام نقاط سطح کره‌ی زمین، 10^5 Pa باشد، کدام گزینه تخمین مناسبی از مرتبه‌ی بزرگی وزن کل جو زمین بر حسب نیوتون است؟ (۳ N f و شعاع زمین را ثابت و برابر با 6370 km در نظر بگیرید.)

۲۰٪ ۱۲٪ ۹۵/۸ ۲۵۰۰۰

(۱) 10^{18} (۲) 10^{10} (۳) 10^{20} (۴) 10^{21}

۴۳- در اثر مخلوط کردن آب و یک محلول شیمیایی، جرم مخلوط ۳۰۰ گرم و حجم آن، 250 cm^3 می‌شود. اگر چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی محلول شیمیایی $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم آب درون مخلوط چند cm^3 است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

20% 11% 95/9 26000

- ۱۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۵۰ (۴)

۴۴- چگالی آلیاژی از سرب و آهن $10/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر چگالی آهن $7/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی سرب $11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، چند درصد حجم آلیاژ از آهن است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

20% 11% 95/9 26000

- ۴/۱ (۱) ۷/۶ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

۴۵- چگالی مخلوط دو مایع با حجم‌های V_1 و V_2 ، برابر 600 کیلوگرم بر مترمکعب است. اگر چگالی مایع اول 500 گرم بر لیتر و چگالی مایع دوم 700 گرم بر سانتی‌مترمکعب باشد، آنگاه حاصل $\frac{V_1}{V_2}$ کدام است؟ (فرض کنید اختلاط مایع‌ها باعث ایجاد تغییر حجم هر مایع نمی‌شود.)

19% 10% 94/1 31000

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

۴۶- داخل یک لیوان مدرج با حجم داخلی 400 cm^3 ، آب موجود است. مقداری پودر به حجم V را در آب حل می‌کنیم اگر فرض کنیم، که پس از حل شدن پودر، مقدار حجم محلول برابر با حجم آب اولیه شود و چگالی محلول $1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شود، حجم پودر چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟ ($1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب و $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پودر ...)

16% 10% 93/2 38000

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴)

۴۷- هر هکتار جنگل، روزانه 6849 گرم اکسیژن تولید می‌کند. اگر به‌طور تخمینی 4 درصد سطح کره‌ی زمین از جنگل پوشیده باشد، تخمین بزنید سالانه چند تن اکسیژن توسط جنگل‌ها تولید می‌شود؟ ($f = 3/14$ ، $m = 10^6$ ، $f = 6/4$ شعاع کره‌ی زمین و یک سال را برابر با 365 روز فرض کنید.)

16% 9% 95/8 25000

- 10^7 (۱) 10^8 (۲) 10^9 (۳) 10^{10} (۴)

۴۸- جرم مکعب توپری به ضلع 10 سانتی‌متر برابر با 15 کیلوگرم می‌باشد. اگر حجمی کره‌ی شکل به شعاع 5 cm را از ماده‌ی درون مکعب خارج کنیم، چگالی ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی باقی‌مانده، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ($f = 3$ و دما را ثابت فرض کنید.)

16% 7% 92/1 38000

- $15 \hat{A} 10^3$ (۱) ۱۵ (۲) $3 \hat{A} 10^4$ (۳) ۳۰ (۴)

۴۹- نصف ظرفی را از مایع A با چگالی A و نصف دیگر را از مایع B با چگالی B پر می‌کنیم. دو مایع با هم مخلوط می‌شوند و چگالی مخلوط $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌شود. اگر $\frac{1}{4}$ همان ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر کنیم، چگالی مخلوط $6/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌شود. چگالی دو مایع A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم هنگام مخلوط شدن صرف‌نظر شود.)

16% 7% 95/9 32000

- ۶ و ۴ (۱) ۷ و ۳ (۲) ۸ و ۲ (۳) ۵/۵ و ۴/۵ (۴)

۵۰- اگر کره‌ای به جرم m و شعاع ۲ cm که دارای حفره‌ای است را داخل ظرف پر از آبی فرو ببریم، طوری که داخل حفره هم پر از آب شود، ۲۴ گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حفره چند درصد از حجم کره را اشغال کرده است؟ $\left(۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} N \dots \text{ و } ۳ N f\right)$

۱۶٪ ۷٪ ۹۵/۹ ۲۶۰۰۰

۷۵ (۴) ۳۲ (۳) ۲۵ (۲) ۸ (۱)

۵۱- n درصد از حجم یک مخلوط از ماده‌ای به چگالی $۹\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ و بقیه‌ی حجم آن از ماده‌ای به چگالی $۳\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ است. اگر چگالی مخلوط $۴\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ شود، n چند است؟ (مواد پس از مخلوط شدن تغییر حجم نمی‌دهند.)

۱۵٪ ۹٪ ۹۳/۱ ۳۸۰۰۰

۳۰ (۴) $\frac{۷۵}{۳}$ (۳) ۲۵ (۲) $\frac{۵۰}{۳}$ (۱)

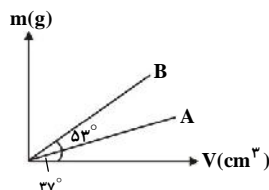
۵۲- ۸۰ گرم آب به چگالی $۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ با m گرم مایع به چگالی $\frac{۱}{۵}\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ مخلوط شده است. اگر چگالی مخلوط $\frac{۱}{۴}\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ باشد و این دو مایع در اثر اختلاط $۲۰\text{ cm}^۳$ کاهش حجم پیدا کرده باشند، m چند گرم است؟

۱۲٪ ۷٪ ۹۵/۸ ۲۸۰۰۰

۸۰ (۴) ۶۰ (۳) ۴۰ (۲) ۲۰ (۱)

۵۳- نمودار جرم بر حسب حجم دو مایع، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، چند گرم از مایع A را با چند گرم از مایع B مخلوط کنیم تا در نهایت، ۷۰۰ گرم از مخلوط آن‌ها با چگالی $۱۰۰۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$ داشته باشیم؟ (در اثر مخلوط، تغییر حجم صورت نمی‌گیرد و $\tan ۳۷^\circ N \frac{۳}{۴}$, $\tan ۵۳^\circ N \frac{۴}{۳}$)

۱۱٪ ۶٪ ۹۱/۲ ۴۲۰۰۰



۳۰۰ > ۴۰۰ (۱)

۴۰۰ > ۳۰۰ (۲)

۳۵۰ > ۲۵۰ (۳)

۲۰۰ > ۵۰۰ (۴)

۵۴- جرم دو مکعب توپر A و B با هم برابر است. اگر طول ضلع مکعب A سه برابر طول ضلع مکعب B باشد، چگالی ماده‌ی سازنده‌ی مکعب A چند برابر چگالی ماده‌ی سازنده‌ی مکعب B است؟

۱۰٪ ۵٪ ۹۱/۱۲ ۴۱۰۰۰

۲۷ (۴) $\frac{۱}{۳}$ (۳) ۳ (۲) $\frac{۱}{۲۷}$ (۱)

۵۵- ۳۰۰ گرم از مایعی به چگالی $۵\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ را با ۶۰۰ گرم از مایعی به چگالی $۳\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ مخلوط می‌کنیم. اگر حجم مخلوط ۶۰ سانتی‌متر مکعب از مجموع حجم‌های اولیه دو مایع کم‌تر باشد، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

۹٪ ۴٪ ۹۱/۱۲ ۴۱۰۰۰

۵/۵ (۴) ۴/۵ (۳) ۴ (۲) ۳/۵ (۱)

۵۶- در رابطه‌ی $Bx < Ax^3$ ، اگر v نماد سرعت و یکای آن $\frac{nm}{ms}$ و x نماد طول و یکای آن mm باشد، در این صورت A و B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۲۸۰۰۰ ۹۵/۸ ۳٪ ۹٪

- (۱) $10^3 m.s$ و $10^{>3} m.s^2$ (۲) $10^{>9} \frac{m}{s^2}$ و $10^{>3} \frac{1}{m.s^2}$
- (۳) $10^3 \frac{m}{s}$ و $10^{>3} \frac{m}{s^2}$ (۴) $10^{>3} \frac{1}{s}$ و $10^3 m.s^2$

۵۷- با ذوب M گرم از عنصری، استوانه‌ای به طول L ، شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان عنصر، استوانه‌ای دیگری به طول $3L$ ، شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند برابر M می‌شود؟

۴۱۰۰۰ ۹۱/۱۲ ۴٪ ۸٪

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۵۸- درون یک کره‌ی فلزی به چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ حفره‌ای وجود دارد. اگر جرم کره 180 گرم و حجم حفره‌ی درون آن $2cm^3$ باشد، شعاع کره چند سانتی‌متر است؟ (۳ N f)

۴۱۰۰۰ ۹۱/۱۲ ۴٪ ۸٪

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۱

۵۹- یک لیوان با 500 گرم آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ پر شده است. این لیوان با چند گرم روغن به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ پر می‌شود؟

۳۸۰۰۰ ۹۲/۱ ۳٪ ۷٪

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۲۵

۶۰- استوانه‌ای توخالی به ارتفاع $20cm$ ، شعاع خارجی $10cm$ و شعاع داخلی R از یک فلز با چگالی $7000 \frac{kg}{m^3}$ ساخته شده است. اگر استوانه را از آب پر کنیم، جرم مجموع برابر با 33 کیلوگرم می‌شود. در این صورت شعاع داخلی استوانه (R) چند سانتی‌متر است؟ ($1000 \frac{kg}{m^3}$ آب ... و $3 N f$)

۲۸۰۰۰ ۹۵/۸ ۳٪ ۶٪

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۷

۶۱- دو ظرف با جرم و حجم یک‌سان داریم. نصف حجم هر یک را با مایعی به چگالی ... پر می‌کنیم. بقیه‌ی ظرف اول را با مایعی با چگالی $1/4$... و بقیه‌ی ظرف دوم را با مایعی با چگالی $1/8$... پر می‌کنیم. جرم محتویات ظرف اول، ۲ برابر جرم محتویات ظرف دوم است. اگر $4 \dots N$ باشد، حاصل $1/4 \dots$ کدام است؟ (فرض کنید که مواد با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند و هیچ واکنش شیمیایی‌ای رخ نمی‌دهد).

۳۹۰۰۰ ۹۰/۱ ۲٪ ۵٪

- (۱) $1/4$ (۲) $1/3$ (۳) $1/4$ (۴) $1/5$

۶۲- در یک ظرف که از مایعی به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ لبریز است، یک گلوله‌ی فلزی به چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ را به آرامی درون مایع فرو می‌بریم. اگر $16g$ مایع از ظرف بیرون بریزد، جرم گلوله چند گرم است؟

۳۸۰۰۰ ۹۲/۱ ۲٪ ۵٪

- (۱) ۱۶ (۲) ۸۰ (۳) ۲۴ (۴) ۱۰۰