

## Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 8 класс, 2023 год

1. При подготовке к выставке фирма изготовила деревянную модель автомобиля. На выставку было решено представить точную копию этой модели, изготовленную из алюминия. Все линейные размеры алюминиевой модели должны быть в 3 раза больше, чем у деревянной. Какую массу будет иметь алюминиевая модель, если на изготовление деревянной модели было израсходовано  $10 \text{ дм}^3$  древесины? Результат выразите в килограммах в виде целого числа. Плотность алюминия  $2700 \text{ кг/м}^3$ .

$$m = \rho \cdot u \cdot V = 2700 \text{ кг}$$

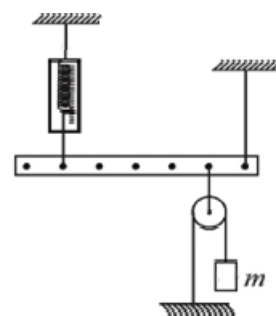
2. Один из лучших отечественных самолетов 30-х годов XX века И-16 имел максимальную скорость полета  $440 \text{ км/час}$ . Земля движется по почти круговой орбите вокруг Солнца со скоростью, в 245 раз большей. Определите длину земной орбиты. Считайте, что полный оборот вокруг Солнца Земля совершает за 365,25 суток. Результат выразите в миллионах километров, округлив до целого числа.

$$l = 245 \cdot v_{\text{max}} \cdot t = 945 \text{ миллионов км}$$

3. Турист первую половину своего пути преодолел пешком, двигаясь со скоростью  $5 \text{ км/час}$ . Вторую половину пути он проехал на велосипеде со скоростью  $15 \text{ км/час}$ . Определите среднюю путевую скорость туриста за все время его движения. Результат выразите в км/час и округлите до десятых долей.

$$v_{\text{ср}} = \frac{v_1 + v_2}{2} = 7,5 \text{ км/ч}$$

4. Пользуясь приведённым рисунком, определите показание динамометра, если рычаг находится в горизонтальном положении. Масса груза  $m = 2 \text{ кг}$ . Значение  $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ . Результат выразите в ньютонах и округлите до сотых долей.



$$F = \frac{2}{3} m g = 12,8 \text{ Н}$$

5. В ведро, доверху наполненное машинным маслом, опустили медную деталь массой  $1,5 \text{ кг}$ . Определите изменение массы ведра вместе с его содержимым. Результат выразите в килограммах и округлите до сотых долей. Плотность масла  $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ , меди  $8900 \text{ кг/м}^3$ .

$$\Delta m = m \left( 1 - \frac{\rho_{\text{масла}}}{\rho_{\text{меди}}} \right) \approx 1,35 \text{ кг}$$

6. Если растягивать пружину силой  $20 \text{ Н}$ , ее длина станет равной  $32 \text{ см}$ . При приложении силы  $60 \text{ Н}$ , длина пружины будет  $40 \text{ см}$ . Какова длина пружины в недеформированном состоянии? Результат выразите в сантиметрах в виде целого числа.

$$l_0 = \frac{F_2 l_1 - F_1 l_2}{F_2 - F_1} = 28 \text{ см}$$

7. На столе стоят один на другом два однородных куба. Длина ребра нижнего куба в 3 раза больше, чем длина ребра верхнего. Определите отношение плотности материала верхнего куба к плотности материала нижнего, если верхний куб оказывает на нижний в 2 раза меньшее давление, чем нижний на стол. Результат округлите до десятых долей.

$$\rho_1 \approx \frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}$$

8. Чтобы растянуть пружину на 20 см приложили силу 80 Н. Какую работу при этом совершили? Результат выразите в джоулях в виде целого числа.

$$A = \frac{F \cdot x}{2} = 800$$

9. Колонна туристов движется по тропинке со скоростью  $V = 1,1$  м/с. Замыкающий колонну руководитель посылает в голову колонны туриста, чтобы сообщить ведущему важную информацию. Турист доходит до головы колонны и возвращается обратно в хвост колонны через  $\tau = 2$  минуты. Какова скорость туриста относительно земли, если длина колонны  $L = 30$  м. Результат выразите в м/с и округлите до десятых долей.

$$v = n \cdot \frac{L}{\tau \pm \frac{L}{V}} = 1,1$$