

Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 8 класс, 2024 год, вариант 2

1. На историческом кружке собрали масштабную модель катапульты. При тестовом запуске камня весом 120 Н использовалась сила в 20 Н. Из чертежей известно, что камень размещается на расстоянии в 2 см от точки опоры катапульты. Какова была полная длина рычага модели катапульты, если известно, что система находилась в состоянии равновесия перед запуском? Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целых.

14 см

2. Чебурашка начал бегать трусцой. Расстояние в 100 метров он равномерно преодолевает за 50 секунд. Сила, которую прикладывает Чебурашка во время бега, равна 50 Н. Определите мощность чебурашки на этом пути. Ответ дайте в Вт, округлив до целых.

100 Вт

3. Неопытный лаборант случайно уронил свою пропускную пластиковую карточку в широкую пробирку с водой. Определите, с какой силой давит на верхнюю поверхность пропуска вода, если площадь упавшей плашмя карточки равна 10 см^2 , а высота столба воды над ней равна 10 см. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2 . Плотность воды 1000 кг/м^3 . Ответ дайте в Ньютонах, округлив до целых.

Н 1

4. Вы работаете в лаборатории на Марсе и должны приготовить раствор для эксперимента. Вам нужно определить конечную температуру раствора, если вы соединили 100 мл раствора при температуре $t_1 = 60^\circ\text{C}$, 200 мл раствора при температуре $t_2 = 50^\circ\text{C}$ и 500 мл раствора при температуре $t_3 = 40^\circ\text{C}$. Игнорируйте потери тепла в окружающую среду. Ответ дайте в градусах Цельсия, округлив до целых.

45 °C

5. При сборке шкафа мастер забил деревянный пятисантиметровый чопик в отверстие в двухсантиметровой доске так, что с одной стороны доски выглядывала такая же часть чопика, как и с другой. Определите работу, которую надо совершить, чтобы равномерно вытянуть чопик с одной из сторон, если сила, которую надо приложить, чтобы сдвинуть его с места, равна 100 Н. Ответ дайте в Джоулях, округлив до десятых.

2,5 Дж

6. Во время физического практикума ученик измерил массу сосуда, поставив его на весы. Показания весов в этом случае равнялись 2,5 кг. После этого он наполнил его керосином и снова поставил на весы. В этом случае они показали 5,7 кг. После этого он наполнил такой же сосуд раствором, и его масса получилась равна 7,9 кг. Определите плотность раствора. Плотность керосина 800 кг/м^3 . Ответ дайте в кг/м^3 , округлив до целых.

1350 кг/м³

7. Исследователи арктических территорий во время штиля используют плот, сделанный из ледяных блоков, общим объёмом $V = 8 \text{ м}^3$. Каков максимальный вес оборудования и техники, которые может выдержать этот плот, чтобы оборудование не намочило, если суммарная масса исследователей в одежде 270 кг ? Плотность воды в Северном Ледовитом океане 1020 кг/м^3 . Плотность ледяных блоков 880 кг/м^3 . Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2 . Ответ дайте в килоньютонах, округлив до десятых.

НХ 2'8

8. Кубические шоколадные конфеты плотно упакованы в коробку, на которой указано: «Масса нетто (m) = 1.5 кг , 120 штук». Протяжённость самого длинного ребра коробки $c = 150 \text{ мм}$. Вдоль самого короткого ребра коробочки укладывается ровно 4 конфеты. Чему равна плотность шоколадных конфет? Толщину коробки считать ничтожно малой. Ответ дайте в г/см^3 , округлив до десятых.

8'0 г/см³

9. Зимой на катке при температуре -5°C мальчишки со двора решили подшутить над играющими в хоккей. Для этого они сделали бороздки на шайбе массой 162 грамма и дали её играющим. Определите, какое количество льда стало из-за этого водой за всю игру, если шайба проехала по льду 150 км , а сила трения составляет 1% от её веса. Удельная теплота плавления льда $3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Удельная теплоёмкость материала шайбы $1800 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. Удельная теплоёмкость льда $2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. Потерями энергии пренебречь. Движение шайбы по льду считать равномерным. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2 . Ответ дайте в граммах, округлив до целых.

24 г