

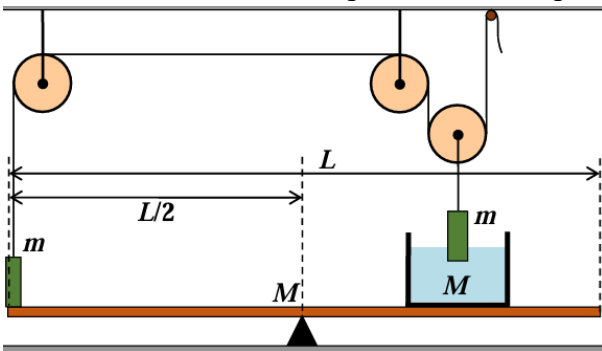
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ» по ФИЗИКЕ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ (ФИНАЛЬНЫЙ) ЭТАП 2025 года
БИЛЕТ № 07 (7,8,9 классы):

Теоретические вопросы: нет ответа – **0 баллов**, есть неверный ответ с частично правильной терминологией – **1 балл**, есть разумные соображения – **2 балла**, в основном все правильно, но есть заметные неточности или ответ неполон – **3 балла**, правильный ответ с мелкими недочетами или недостаточно обоснованный – **4 балла**, полный, правильный и обоснованный ответ – **5 баллов**.

Задание 1:

Вопрос: Небольшой груз подвешен на легкой тонкой нити. Во сколько раз изменится сила натяжения этой нити, если груз опустить в сосуд с водой – так, что он целиком окажется под водой, но не будет касаться дна или стенок сосуда? Плотность материала груза в 5 раз больше плотности воды.

Задача: На длинном горизонтальном рычаге с точкой опоры точно посередине уравновешены небольшой груз массы m , поставленный на один из концов рычага, и сосуд с водой. Масса сосуда (вместе с водой) M равна массе рычага. При этом груз с помощью невесомой нерастяжимой нити и системы легких блоков соединен с таким же грузом, который подвешен так, что немного опущен в воду (см. рисунок). Через специальный зажим плавно выдают нить, увеличивая ее общую длину, и глубина погружения груза увеличивается, но рычаг остается в равновесии. Найдите отношение масс груза и рычага.



На каком расстоянии (в единицах длины рычага) от точки опоры рычага расположен центр дна сосуда?

Задание 2:

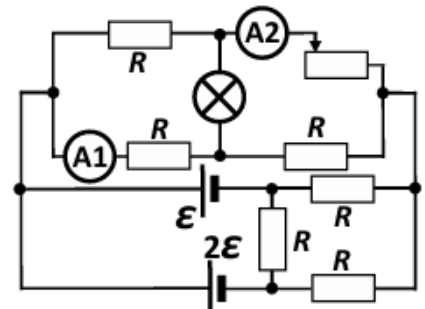
Вопрос: Мокрый снег – смесь жидкой воды и ледяных кристаллов, находящихся в равновесии. Чему равна температура мокрого снега при нормальном атмосферном давлении по шкале Цельсия?

Задача: Калориметр наполовину заполнен водой с температурой 59°C . В него засыпают порцию мокрого снега, объем которой равен объему свободного от воды пространства, а потом ожидают наступления теплового равновесия. Так поступают до тех пор, когда очередная порция снега растает не полностью. Известно, что у используемого снега объемная доля льда составляет 80 %. Сколько порций будет в итоге засыпано в калориметр? На сколько процентов будет заполнен объем калориметра после этого? Теплообменом содержимого калориметра с окружающей средой пренебречь. Плотность льда составляет 90 % от плотности жидкой воды, удельная теплоемкость воды $4,2 \text{ Дж}/(\text{г}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $340 \text{ Дж}/\text{г}$.

Задание 3:

Вопрос: Реостат подключили к источнику постоянного напряжения через идеальный амперметр. При сопротивлении реостата 2 Ом сила тока через него равнялась 1,1 А, а при сопротивлении 4 Ом – 0,6 А. Найдите внутреннее сопротивление источника.

Задача: Из нескольких одинаковых резисторов, двух аккумуляторов, двух идеальных амперметров и реостата собрали цепь по схеме, изображенной на рисунке. Сопротивление реостата прямо пропорционально координате его движка по размещенной на реостате шкале. Когда движок находился в положении с координатой x , показания амперметров были $I_1 = 5,7 \text{ А}$ и $I_2 = 1,1 \text{ А}$. Движок переместили в положение с координатой $x' = 3x$, и показания A_1 изменились – теперь стали $I'_1 = 5,6 \text{ А}$. Каковы теперь показания A_2 ?



Задание 4:

Вопрос: Пловец пересек прямолинейный участок реки шириной 25 м, двигаясь всегда под углом 30° к берегу, а затем вернулся обратно по тому же пути. Какое время он потратил, если скорость течения была равна 2 м/с, а скорость пловца относительно воды – 3 м/с?

Задача: Два вертолета стартовали одновременно с площадок A и B . Каждый из них сначала пролетел половину окружности радиусом $R = 16$ км (долетев точно до второй площадки), а затем возвращался назад по ее диаметру. В этот день ветер дул от A к B со скоростью, которая была в 8 раз меньше скорости движения каждого из вертолетов относительно воздуха. На каком расстоянии от центра окружности произошла встреча вертолетов?

