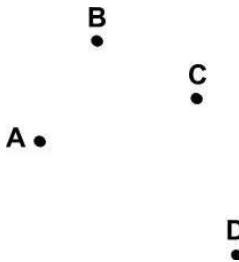


56-я олимпиада по физике школьников Эстонии

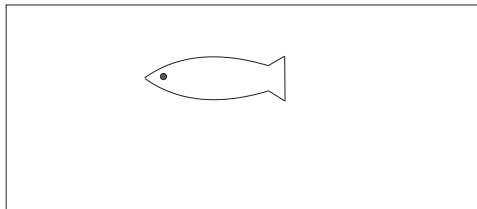
17 января 2009 года. Районный тур. Задачи основной школы

1. (ПЯТНА НА ДОСКЕ) Над равномерно и прямолинейно движущейся доской расположены два неподвижных сопла, из которых на доску капает краска. Капли краски падают из одного и того же сопла через одинаковые промежутки времени. На рисунке изображена некоторая часть доски со следами капель (точки A, B, C, D). Во сколько раз различаются частоты падения капель (число упавших капель в единицу времени) из разных сопел? (6 б.)



2. (ПОЕЗД В ТУННЕЛЕ) Прохождение поездом туннеля продолжалось $t = 1$ мин. Скорость поезда была $v = 80$ км/ч и длина туннеля $s = 1$ км. Какова длина поезда? (6 б.)

3. (АКВАРИУМ) Над аквариумом расположены два точечных источника света. На рисунке показана тень и полутень рыбы на дне аквариума. На дополнительном листе изобразите примерные месторасположения источников света. (6 б.)

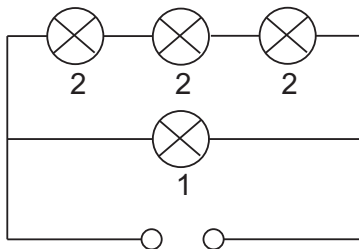


4. (МОСТЫ) По шоссе движутся в противоположных направлениях с равномерной скоростью автомобиль и велосипедист. Автомобиль движется со скоростью $v = 25$ м/с, велосипедист со скоростью $u = 10$ м/с. В какой-то момент автомобиль переезжает через мост, одной минутой позже через другой мост переезжает велосипедист. Автомобиль встречается с велосипедистом на расстоянии $s = 3$ км от пройденного велосипедистом моста. На каком расстоянии друг от друга расположены мосты? (8 б.)

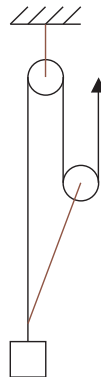
5. (ТЕРМОС) В термосе, теплоизолированном от окружающих объектов, находится $m_1 = 300$ г воды при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$. К ней добавляют $m_2 = 600$ г воды при температуре $t_2 = 80^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия измерили температуру воды T_1 . Следующий раз в том же сосуде было сначала $m_2 = 600$ г воды при температуре $t_2 = 80^\circ\text{C}$, к которой добавили $m_1 = 300$ г воды при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Теперь после установления теплового равновесия измерили температуру воды $T_2 = T_1 + 2^\circ\text{C}$. Чему равна удельная теплоёмкость материала термоса? Масса пустого термоса $m = 140$ г, удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·C). (8 б.)

6. (ОБГОН) По дороге едут на встречу друг другу грузовик и автобус. Скорость грузовика $v_1 = 20$ м/с, скорость автобуса $v_2 = 25$ м/с. Позади грузовика едет легковой автомобиль. С какой минимальной средней скоростью должен ехать легковой автомобиль, чтобы безопасно обогнать грузовик, если в начале обгона расстояние от носа грузовика до носа автобуса $s = 400$ м, легковой автомобиль находится на расстоянии $s_0 = 15$ м от грузовика, а длина грузовика $l = 15$ м? Обгон безопасен, если легковой автомобиль заканчивает его на расстоянии $s_1 = 20$ м от грузовика и $s_2 = 80$ м от встречного автобуса. (8 б.)

7. (ЛАМПОЧКИ) У Урмо было четыре лампочки, из которых три одинаковые. Когда Урмо соединил лампочки с неизвестным источником напряжения показанным на рисунке образом, они все горели с одинаковой мощностью. На лампочке 1 было написано "10 W". Что было написано на лампочках 2, если известно, что у всех лампочек одинаковое номинальное напряжение? Зависимость сопротивления от температуры не учитывать. (8 б.)

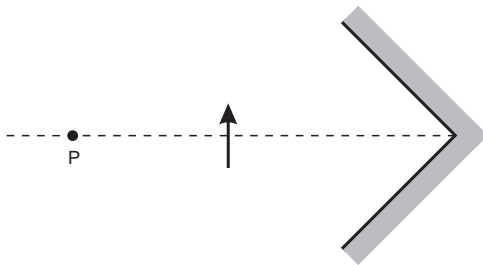


- 8. (СПАСЕНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО)** В альпинизме используют для поднятия пострадавших приведённый на рисунке полиспаст. К основной верёвке добавляют куски верёвки, в одном конце которого шкив (катушка), а в другом – держащий узел.
- a) Во сколько раз использование такой системы даём выигрыш в силе?
- b) Чему равна сила натяжения в каждой части полиспаста, если поднимают массу m ?



Отклонения от вертикального направления, массу полиспаста и трение не учитывать. (10 б.)

- 9. (УГЛОВОЕ ЗЕРКАЛО)** На рисунке изображено угловое зеркало, две стороны которого перпендикулярны между собой. Построить изображение, которое видит наблюдатель из точки P . Чем отличается видимое в таком зеркале изображение от видимого в обычном плоском зеркале изображения? Рисунок с пояснением представить на дополнительном листе. (10 б.)



- 10. (ЛИНЗА)** На рисунке приведён отрезок (слева) и его изображение в линзе (справа). Зная, что отрезок перпендикулярен главной оптической оси линзы, построить линзу и её один фокус. Найдите все возможные решения! NB! Пропорции рисунка важны при решении задачи. (12 б.)

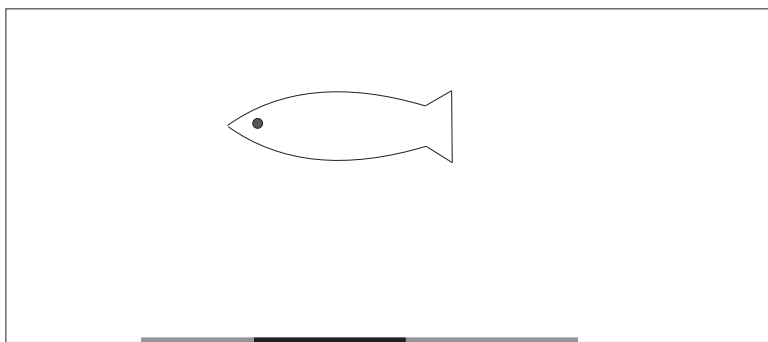


Е1. (ДРОБИНКИ) Какую часть объёма, заполненного дробинками (включая пустоты), занимают пустоты между дробинками? *Оборудование:* измерительная мензурка, сосуд с водой, дробинки. (10 б.)

Е2. (РЕЗИНКА) Найти плотность гайки. *Оборудование:* резинка, гайка из неизвестного материала, штатив, линейка, стакан с водой. (12 б.)

Можно решать все предложенные задачи. В зачёт идут 5 теоретических и 1 экспериментальная задачи, получившие наибольшее количество баллов. При решении экспериментальной задачи можно пользоваться лишь указанным в задаче оборудованием. Время решения 5 часов.

Задание 3



Задание 9

