

63-я олимпиада по физике школьников Эстонии

27 февраля 2016 года. Районный тур

Задачи основной школы (8-9 классы)

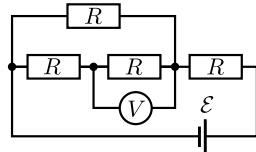
Просим оформлять решение каждой задачи на отдельном листе!

1. (МУХА В ЗЕРКАЛЕ) Муха летит в сторону плоского зеркала перпендикулярно к плоскости зеркала со скоростью v . Зеркало движется прямолинейно в том же направлении, что и муха. С какой скоростью v' должно двигаться зеркало, чтобы изображение мухи в зеркале осталось неподвижным? (6 р.)

2. (ПОЕЗД) Начавший движение со станции товарный поезд равномерно ускорялся и достиг за время $t_1 = 15$ минут скорости $v = 80$ км/ч. Проехав с постоянной скоростью $t_2 = 2,5$ часа, поезд начал тормозить и, равномерно снижая скорость, остановился за время $t_3 = 10$ минуты на следующей станции. Какова была средняя скорость поезда на всём протяжении пути между станциями? (6 р.)

3. (РАБОТА) Для совершения какой-то работы использовали последовательно два устройства. С первым устройством совершили 25% всей работы, а остальную работу совершили устройством, мощность которого была $N_2 = 2000$ Вт. Вычисления показали, что средняя мощность обоих устройств во время совершения всей работы была $N = 1600$ Вт. Какую часть всего времени работы работали первым устройством и какова была его мощность N_1 ? (8 р.)

4. (ВОЛЬТМЕТР) Вольтметр подключён по-казанным на рисунке способом к схеме, которая состоит из четырёх одинаковых резисторов R и батареи с напряжением $\mathcal{E} = 9$ В. Найдите показание вольтметра. (8 р.)



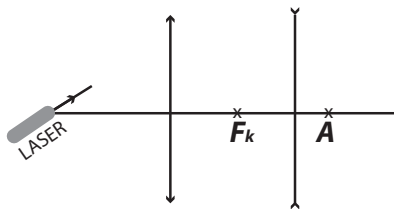
5. (БОЙЛЕР) Если к дому не подведена отдельная труба с горячей водой, то одна из возможностей для получения горячей воды — это использование проточного электрического бойлера. Мощность

бойлера $N = 5,0$ кВт, коэффициент полезного действия $\eta = 80\%$. Температура воды, идущей из крана с холодной водой, $t_0 = 14^\circ\text{C}$, температура воды, идущей из душа, $t = 40^\circ\text{C}$. Сколько литров воды температуры 40°C может максимально литься из душа в одну минуту? Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг · К), плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. (8 р.)

6. (ШАР В ВОДЕ) Полый шар массы m и радиуса R , опущенный со дна, поднялся с постоянной скоростью на поверхность жидкости. Какой величины дополнительную массу нужно поместить в полость шара, чтобы он погружался в жидкость с той же скоростью, с какой раньше поднимался? Сила сопротивления, действующая на шар в жидкости, пропорциональна скорости шара. Плотность жидкости ρ , формула объёма шара $V = 4/3 \cdot \pi R^3$. (10 р.)

7. (ВОГНУТАЯ ЛИНЗА) Точка A и её изображение A' находятся на расстоянии 3 см и 1 см от главной оптической оси линзы, соответственно. Расстояние от точки A до её изображения вдоль главной оптической оси равно 10 см. Каково фокусное расстояние линзы, если это вогнутая линза? Использование формулы линзы при решении задачи даёт, в случае правильного ответа, половину баллов. (10 р.)

8. (ФОКУС ЛИНЗЫ) На рисунке показана точка A , в которой лазерный луч пересекает главную оптическую ось после прохождения линз. Сконструируйте положение фокуса вогнутой линзы F_n . Решение задачи оформить на отдельном листе. (10 р.)



9. (ЛОДКА В ВОДЕ) Моторная лодка плывёт мимо находящегося на берегу реки села A вверх по течению в находящееся на расстоянии $s = 10$ км другое село B . При движении вверх по течению у лодки на путь до села B уходит время $t_1 = 4$ ч. При движении вниз по течению в момент времени $t_k = 24$ мин у лодки заканчивается

топливо и дальше лодка движется со скоростью течения, так что на прохождение расстояния между сёлами на обратном пути у лодки уходит время $t_2 = 2$ ч. На каком расстоянии от села A была лодка, когда у неё закончилось топливо? (10 р.)

10. (РАСХОД ТОПЛИВА В ГОРОДЕ) Предположим для простоты, что легковая машина с массой $m = 1500$ кг должна, при движении в городе, останавливаться каждые $L = 500$ м из-за светофоров, зебр и прочих препятствий. Между остановок машина едет со скоростью $v = 50$ км/ч. Вычислите средний расход топлива (в литрах на сто километров) при движении в городе с частыми остановками. Учтите, что плотность бензина $\rho = 0,72$ кг/дм³, а теплота сгорания бензина $M = 44$ МДж/кг, из которого мотор преобразует $\eta = 25\%$ в полезную работу. Спротивлением воздуха при движении и расходом топлива во время остановок пренебречь. *Примечание:* Формула кинетической энергии $E_k = mv^2/2$. (10 р.)

Е1. (РЕЗИНОВАЯ НИТЬ) Какая зависимость имеется между начальной длиной резиновой нити l_0 и удлинением резиновой нити Δl для данного грузика? Представьте график на миллиметровой бумаге и назовите тип найденной зависимости. *Оборудование:* Резиновая нить, грузик, линейка, миллиметровая бумага. (10 р.)

Е2. (ГРАБИТЕЛЬ БАНКА) Грабитель банка украл 10 килограммов 5-центовых евромонет. Найдите стоимость этого количества монет в евро. *Оборудование:* 20-центовая евромонета ($m = 5,7$ г), 5-центовая евромонета, треугольная линейка. (12 р.)

Каждый участник может решать все предложенные задачи. В зачёт идут 5 теоретических и одна экспериментальная задача, набравшие наибольшее количество баллов. При решении экспериментальной задачи можно пользоваться лишь указанным в задаче оборудованием. Оценка погрешности измерения не требуется. Время решения 5 часов. Задачи и решения олимпиады по физике находятся по адресу <http://efo.fyysika.ee>.

Присоединяйтесь к нашей страничке в Facebook

www.facebook.com/fyysikaolym피아ad

8. ФОКУС ЛИНЗЫ – дополнительная страница

