

66-я олимпиада по физике школьников Эстонии

19 января 2019 года. Региональный тур

Задачи основной школы (8-9 классы)

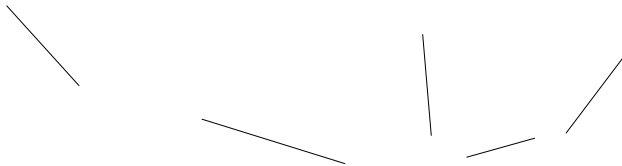
1. (ПОЕЗДА) Расстояние между двумя городами вдоль железной дороги равно 900 км. Из города A в 22 часа выходит товарный поезд в направлении города B и едет с постоянной скоростью 90 км/ч. Через три часа после начала пути товарный поезд делает на одной из станций получасовую остановку для того, чтобы пропустить мимо себя скорый поезд. После этого товарный поезд продолжает движение с прежней скоростью. Через два часа после выхода товарного поезда из города A , из города B выходит скорый поезд в направлении города A . Скорый поезд движется без остановок со средней скоростью 144 км/ч. В какое время и на каком расстоянии от города A встретятся поезда? (6 б.)

2. (ХОЛОДИЛЬНИК) Юку захотелось приготовить себе ледяной воды. Для этого он поместил бутылку с $V_0 = 1 \text{ дм}^3$ колодезной воды температуры $t_v = 4^\circ$ в морозильник. Через четыре часа Юку достал бутылку из морозильника и вылил воду в кувшин. В кувшине оказалось $V_1 = 0,5 \text{ дм}^3$ воды. Какова охлаждающая мощность морозильника N ? Теплота плавления льда $\lambda = 340 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. (6 б.)

3. (КУРТКА) Юку хочет посмотреть в зеркало, как ему подходит новая куртка. Однако зеркало маленькое, и в него видна только половина куртки. Обоснуйте, увидит ли Юку больше половины куртки, если будет приближаться или удаляться от зеркала? (8 б.)

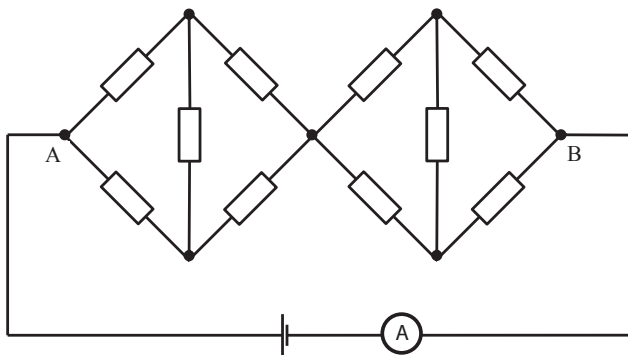
4. (АЭРОПОРТ) Юра и Маша, находясь в аэропорту, становятся на транспортную ленту, которая движется со скоростью $u = 0,8 \text{ м/с}$. Поскольку Маше скучно, она бежит в конец ленты, разворачивается и бежит по ленте обратно к Юре. На каком расстоянии от начала ленты они встретятся, если у Маши ушло на бег от начала до конца ленты время $t = 40 \text{ с}$? (8 б.)

5. (ЗЕРКАЛО) На оптической схеме (см. рис.) изображены пять фрагментов трёх лучей света. Известно также, что в схеме есть плоское зеркало, расположенное перпендикулярно плоскости рисунка. Реконструируйте положение зеркала. Решите задачу на дополнительном листе. (8 б.)



6. (ЧЁРНЫЙ ЯЩИК) В чёрном ящике с двумя выходными клеммами каким-то образом соединены три резистора с одинаковыми сопротивлениями и один выключатель. Если измерять сопротивление между двумя клеммами, то, в зависимости от положения выключателя, результатом будет либо 15 Ом либо 20 Ом. Найдите по крайней мере один способ, как могут быть соединены резисторы и выключатель, и каково должно быть сопротивление резисторов в этом случае. (8 б.)

7. (ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА) Сопротивление всех резистров в схеме одинаково. Каково сопротивление резисторов, если при напряжении, создаваемом источником тока, в $U = 3\text{ В}$ амперметр показывает силу тока в $I = 1\text{ А}$. (10 б.)



8. (МНИМОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ) Точечный источник света расположен на главной оптической оси так, что возникающее мнимое изображение находится к линзе в два раза ближе, чем источник света. Найдите фокус линзы путём конструирования. (10 б.)

9. (МУХА) Муха находится на десятикратном фокусном расстоянии от выпуклой линзы и на трёхкратном фокусном расстоянии от главной оптической оси линзы, и начинает лететь в направлении своего изображения. На каком расстоянии от плоскости линзы находится муха в тот момент, когда её действительное изображение движется относительно мухи а) медленнее всего; б) быстрее всего? Какова скорость изображения мухи в эти моменты? (12 б.)

10. (ФИЛЬМ) В фильме показывается, как мальчик едет на велосипеде. Когда мальчик только начинает ехать, то колёса велосипеда вращаются в правильную сторону. При увеличении скорости колёса начинают крутиться в обратную сторону. При ещё большей скорости v кажется, что колёса вообще не крутятся. Найдите скорость v , если известно, что окружность колеса $p = 2,5$ м и у колеса $N = 36$ спиц. Кадры в фильме меняются со скоростью $f = 24$ Гц (кадров в секунду). (12 б.)

Е1. (МОНЕТА) Найдите, как можно точнее, ширину бороздки, расположенной на боковой грани 2-центовой монетки. *Оборудование:* одна 2-центовая монетка, бумага, измерительная линейка. (10 б.)

Е2. (ШПРИЦ) Найдите массу пустого шприца. Плотность воды 1 г/см^3 . *Оборудование:* шприц на 20 мл, стаканчик с водой, бумажное полотенце. (12 б.)

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/fyysikaolympiaad

6. (ЗЕРКАЛО - ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЛИСТ)

