

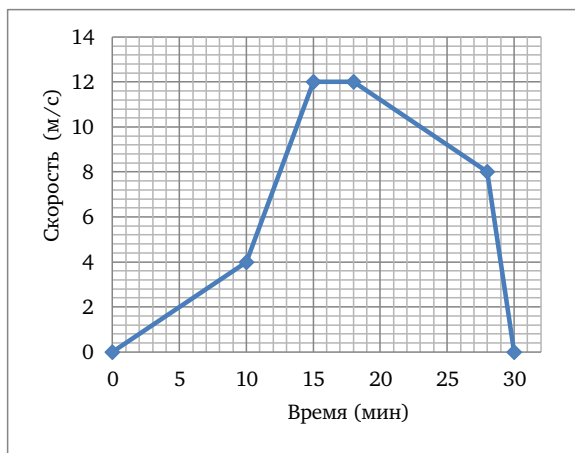
65-я олимпиада по физике школьников Эстонии

20 января 2018 года. Региональный тур

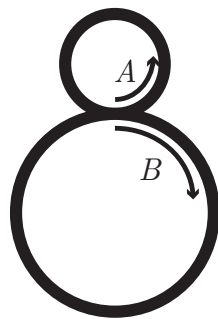
Задачи основной школы (8-9 классы)

NB! Просим решение каждой задачи писать на отдельном листе

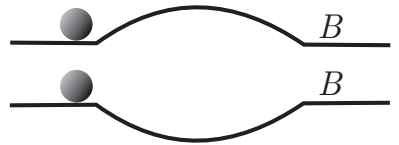
1. (ВЕЛОСИПЕДИСТ) На графике представлена зависимость скорости велосипедиста от времени. Какова была средняя скорость велосипедиста на протяжении всего пути? (8 б.)



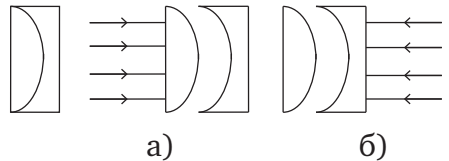
2. (ВОСЕМЬ) Два дрона летят наперегонки по показанной на рисунке круговой траектории так, что траектории обоих дронов имеют форму восьмёрки. Полёт начинается в точке соприкосновения кругов в направлениях A и B , показанных стрелками. Длина верхней части восьмёрки $l_A = 60$ м, а длина нижней части — $l_B = 200$ м. Оба дрона летят всё время с постоянной скоростью. Скорость первого дрона $v_A = 10$ м/с, а скорость второго — $v_B = 8$ м/с. Какое расстояние s пролетит дрон A к тому моменту, когда дроны снова встретятся? (8 б.)



3. (ДВА ШАРИКА) Два шарика начинают двигаться одновременно с одинаковыми скоростями по показанным на рисунке поверхностям. Скорость какого шарика будет больше при достижении точки B или их скорости будут одинаковыми? Какой из шариков раньше достигнет точки B или они достигнут точки B одновременно? Ответ обосновать. Силой трения можно пренебречь. (8 б.)

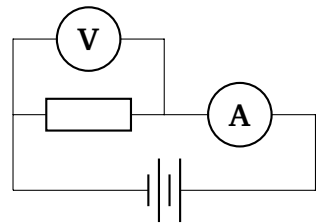


4. (ПЛОСКАЯ ПЛАСТИНА) Плоскую пластину разрезали на две части так, как показано на приведённом рисунке. Возникли выпуклая и вогнутая линзы. После этого линзы отодвинули друг от друга. Что случится с параллельным пучком лучей света, если он упадёт на систему линз: а) со стороны собирающей линзы; б) со стороны рассеивающей линзы? Опишите случаи, когда расстояние между линзами больше и меньше фокусного расстояния (всего четыре случая). (10 б.)



5. (КОНТРАКЦИЯ) Воду и спирт смешивают между собой так, что объём получившегося раствора $V = 1 \text{ дм}^3$, а массовая доля спирта в растворе $p = 44,1 \%$. Какова плотность ρ получившегося раствора? Учтите, что при образовании раствора происходит $\gamma = 6 \%$ -ная контракция – объём получившегося раствора на 6% меньше, чем сумма объёмов воды и спирта до их смешивания. Плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность спирта $\rho_p = 790 \text{ кг/м}^3$. (10 б.)

6. (РЕЗИСТОР) Юку хочет измерить сопротивление неизвестного резистора. Для этого он подключает параллельно с резистором вольтметр и последовательно с резистором амперметр, как показано на рисунке. Показание амперметра $I = 15 \text{ мА}$, показание вольтметра $U = 5 \text{ В}$. Сопротивление вольтметра $R_V = 1000 \text{ Ом}$. Найдите сопротивление неизвестного резистора. (10 б.)

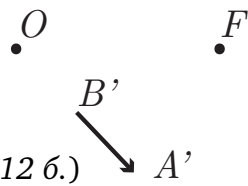


7. (ЛОДКА) Юку сидит в лодке, плавающей в пруду с площадью поверхности $S = 20 \text{ м}^2$. Мальчик кидает лежавший в лодке якорь в воду. Найдите насколько и в каком направлении изменится уровень воды в пруду, если а) трос, соединяющий якорь с лодкой, достаточно длинный для того, чтобы якорь достал до дна пруда; б) трос недостаточно длинный для того, чтобы достать до дна пруда. Объём якоря вместе с тросом $V_A = 0,003 \text{ м}^3$. Плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность якоря $\rho_A = 7900 \text{ кг/м}^3$. (10 б.)

8. (ДОЖДЬ) Какой толщины слой снега сможет растопить дождь температуры $T = 5^\circ\text{C}$, идущий непрерывно в течение времени $t = 5 \text{ ч}$, если скорость накопления воды $h = 12 \text{ мм/ч}$? Пористость снега такова, что слой снега толщиной в 1 см даёт при таянии слой воды толщиной 1,2 мм. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, теплота таяния льда $\lambda = 340 \text{ Дж/кг}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. (10 б.)

9. (ДВА ИСТОЧНИКА СВЕТА) Два точечных источника света находятся в разных точках главной оптической оси выпуклой линзы. Полученные с помощью линзы изображения этих источников света совпадают. Известно, что один из источников света находится на расстоянии $a = 18 \text{ см}$ от центра линзы. На каком расстоянии от этого источника света находится другой источник света? Фокусное расстояние линзы $f = 9 \text{ см}$. (12 б.)

10. (ИЗОБРАЖЕНИЕ) На рисунке изображён центр линзы O , фокус F и изображение $A'B'$. Сконструируйте предмет, создавший изображение. Представьте решение на отдельном листе. (12 б.)



Е1. (МАССА БУМАГИ) Найдите массу листа бумаги формата А4, если известно, что длина короткой стороны $a = 210 \text{ мм}$. На пачке с бумагой написано 80 г/м^2 . Оборудование: лист белой бумаги формата А4 (2 листа). **Примечание:** Использовать линейку не разрешается! (10 б.)

Е2. (МАССА СТАКАНЧИКА) Определите массу пустого питьевого стаканчика. *Оборудование:* два пластиковых питьевых стаканчика, стаканчик с водой ($\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$), линейка, 5 мл шприц, 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

10. (ИЗОБРАЖЕНИЕ – Дополнительный лист)



10. (ИЗОБРАЖЕНИЕ – Дополнительный лист)

