

Конкурс по физике

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Ученикам 7 класса и младше достаточно решить одну «свою» задачу, ученикам 8–10 классов — две «своих» задачи, ученикам 11 класса — три «своих» задачи. Можно решать и задачи старших классов.

1. (6–9) Турист случайно попал в горную речку и намочил свою одежду. После «отжимания» одежда всё равно осталась мокрой. Дело происходит солнечным летним днём. Вокруг — огромные камни, скалы и больше ничего нет. Что может сделать турист, чтобы его одежда высохла побыстрее? (По сравнению с тем, как если бы её просто положили сушиться.)

2. (6–9) На дороге, проходящей через посёлок, увеличили разрешённую скорость с 60 км/ч до 80 км/ч. На сколько процентов уменьшится количество вредных выхлопов, выбрасываемых автомобилями на территории посёлка, если предположить, что всего проезжающих автомобилей останется столько же, а интенсивность выхлопов на скоростях 60 км/ч и 80 км/ч одинакова?

3. (7–10) Летом 2010 года во многих регионах России была очень сильная жара. Как нужно измерять температуру человека обычным ртутным медицинским термометром, если температура окружающего воздуха на несколько градусов выше предполагаемой температуры человека?

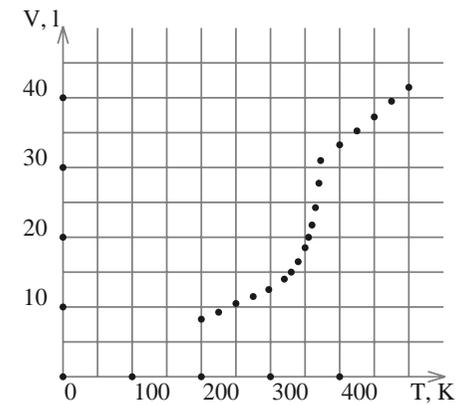
4. (8–10) В тихую безветренную погоду вдоль берега озера прошёл большой корабль. После этого у берега начали плескаться волны. Известно, что корабль плывёт прямолинейно с постоянной скоростью и не совершает никаких колебательных движений, которые могли бы быть источником волн. Как же эти волны образуются?

5. (8–11) Между контактами «1» и «2», к которым подключён источник постоянного напряжения, собрана электрическая схема, состоящая только из резисторов. Напряжение на одном из резисторов U_0 . Сопротивление этого резистора изменили, в результате напряжение на этом резисторе стало U_1 , напряжения на других резисторах схемы также изменились. Может ли в этой схеме оказаться резистор, на котором изменение напряжения окажется больше, чем $|U_1 - U_0|$?

6. (9–11) Шарик прыгает по наклонной плоскости, ударясь об неё абсолютно упруго. Угол наклона плоскости, величина и направление скорости шарика в момент первого удара о плоскость — произвольные. Докажите, что удары шарика о плоскость происходят через равные промежутки времени. Ускорение свободного падения g .

7. (9–11) Расположите в пространстве несколько точечных электрических зарядов так, чтобы в состоянии покоя система этих зарядов находилась в равновесии. Количество, величины и координаты зарядов вы можете выбрать сами. Необходимо проверить равенство нулю суммы электростатических сил, действующих на каждый из зарядов предложенной вами системы. Ненулевых зарядов в системе должно быть больше одного.

8. (10–11) В опыте исследовалось тепловое расширение смеси двух веществ под давлением $p = 2$ атм. Полученная в результате эксперимента зависимость объёма смеси (в литрах) от температуры (в градусах Кельвина) изображена на графике. Известно, что никаких химических реакций в данном эксперименте не происходило. Укажите, какие вещества и в каких количествах могли входить в смесь. Объясните вид графика.



9. (10–11) Докажите, что два точечных объекта никогда не столкнутся, если один из них летит по прямой с постоянной скоростью, а другой не находится на этой прямой и всё время летит с такой же по величине скоростью по направлению на первый объект. (Направление скорости второго объекта всё время меняется по мере изменения положения первого объекта.)

10. (10–11) Скорость изменения расстояния между звёздами и наблюдателем, находящимся на Земле, можно определить по смещению известных спектральных линий в наблюдаемом оптическом излучении от этих звёзд, обусловленному эффектом Доплера.

Количественно эффект Доплера определяется скоростью наблюдаемого изображения светящегося объекта относительно наблюдателя. Независимо от того, чем обусловлена эта скорость — движением в пространстве самого наблюдаемого объекта или оптической системой, используемой наблюдателем для построения изображения.

Придумайте и кратко опишите лабораторную установку, позволяющую наблюдать оптический эффект Доплера от источника света, расположенного в лаборатории. Используйте в своей конструкции только такие технические решения, которые были или могли быть доступны физикам-экспериментаторам в конце 19 – начале 20 века (когда и была осуществлена лабораторная проверка метода определения скоростей звёзд, основанного на эффекте Доплера).

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер карточки, фамилию, имя, школу, класс) и **сдать** её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытие Турнира в Москве и Московском регионе, вручение грамот и призов состоится в воскресенье 26 декабря 2010 года во втором гуманитарном корпусе МГУ. Условия задач, результаты участников (после 20 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mccme.ru/olympiads/turlom/2010/> Тел. (499)241–12–37.