

Конкурс по физике

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Можно решать и задачи старших классов. Задачи младших классов на оценку не влияют. Ученикам 7 класса и младше достаточно решить **одну** задачу своего класса, ученикам 8–11 классов — **две** задачи своего класса.

1. (5–8) В яркий солнечный день свет попадает в окна квартир, и во всех комнатах, окна которых обращены к Солнцу, светло. Однако проходим с улицы окна кажутся тёмными на фоне стен зданий. Почему?

(Предполагается, что стёкла в окнах — обычные, без затемнения.)

2. (5–9) У входа в столовую образовалась очередь длиной 30 метров. Каждую минуту 3 первых человека из очереди проходят в столовую, а за это время в конец очереди приходят 2 новых человека. Каждый человек занимает в очереди одинаковое количество места.

Через 1 час очередь исчезла. С какой средней скоростью двигались люди, пока они находились в очереди? Ответ выразите в метрах в минуту.

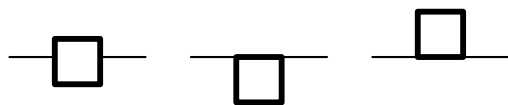
3. (7–10) Лётя на самолёте и наблюдая за его тенью, можно отметить интересное явление: когда самолёт летит на достаточно большой высоте над лесом или полем, поросшим травой, вокруг тени самолёта отчётливо заметно светлое пятно, яркость которого значительно выше яркости поверхности вне этого пятна. А если тень самолёта падает на открытую бетонную дорогу или большую заасфальтированную площадь, то пятно пропадает. Объясните причину появления такого пятна.

4. (7–10) Электрическая схема состоит из батарейки, лампочки и нескольких выключателей. Лампочку можно включить, а можно выключить. Если любой один из этих выключателей сломается, то остальными выключателями лампочку всё равно можно будет и включить, и выключить.

Приведите пример такой схемы.

Неисправный выключатель может оказаться всё время включённым, всё время выключенным или вообще вести себя непредсказуемым образом.

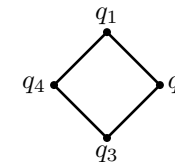
5. (8–10) На поверхности большого глубокого озера плавает деревянный куб. Чтобы куб полностью погрузить в воду



нужно совершить минимальную работу 10 Дж, а чтобы полностью вынуть из воды требуется совершить минимальную работу 810 Дж. Плотность воды в озере 1000 кг/м^3 . Какова плотность дерева, из которого сделан куб?

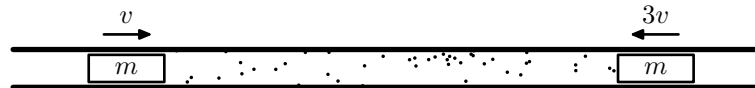
6. (9–11) Алиса стоит в восьми шагах от кривого зеркала и видит другую Алису (своё изображение) в Зазеркалье. Когда она делает шаг вперёд, Алиса в Зазеркалье приближается к ней на 13,5 шагов. Найдите фокусное расстояние зеркала, если известно, что оно вогнутое, а шаг Алисы — 60 см.

7. (9–11) Четыре точечных электрических заряда связаны четырьмя нитями одинаковой длины в «бусы». В состоянии равновесия эта конструкция образует квадрат (см. рисунок). Обязательно ли все четыре заряда одинаковые?



8. (9–11) В результате радиоактивного распада атом разделился на две части, имеющие массы m_1 и m_2 и разлетающиеся в противоположные стороны. Суммарная кинетическая энергия разлетающихся частей равна E . Найдите скорость части, имеющей массу m_1 . (Все величины определяются для инерциальной системы отсчёта, в которой распавшийся атом был неподвижен).

9. (9–11) В длинной гладкой теплоизолированной трубе между двумя одинаковыми поршнями массы m каждый находится один моль одноатомного газа при температуре T_0 . В начальный момент поршни двигаются со скоростями $3v$ и v навстречу друг другу. До какой максимальной температуры нагреется газ? (Поршни тепло не проводят, во всей остальной трубе — вакуум. Массой газа по сравнению с массой поршней можно пренебречь. Универсальную газовую постоянную R считать известной.)



10. (9–11) Один учёный изучал электролиз воды и водных растворов солей. Он измерял зависимость силы тока через погруженные в воду два электрода от приложенного к этим электродам напряжения (то есть строил самую обычную вольтамперную характеристику).

В качестве одного из электродов использовалась капля ртути. Оказалось, что чем эта капля меньше, тем более интересной получалась вольтамперная характеристика.

Эти исследования оказались очень важным шагом в развитии науки, и через много лет учёный получил за них Нобелевскую премию.

Как вы думаете, что именно позволил изучать предложенный метод исследования и почему это оказалось столь важным? (Принимаются любые разумные и обоснованные ответы, не обязательно совпадающие с решением Нобелевского комитета о присуждении премии.)

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 запланировано на воскресенье 21 декабря 2014 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/2014/> Тел. 499–241–12–37.