

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 класса и старше — две «своих» задачи. Решать остальные задачи тоже можно.

1. (6–8) Человек стоит на палубе корабля и видит на поверхности воды яркое пятно — отражение Солнца. Как изменится расстояние между этим пятном и кораблём, если человек подойдёт ближе к борту? Палуба корабля горизонтальна.

2. (7–9) Как устроено приспособление велосипедного колеса, пропускающее воздух внутрь колеса во время накачки его насосом, но не выпускающее воздух обратно? Можете описать одну из известных конструкций или придумать свою. Обязательно объясните, как она работает.

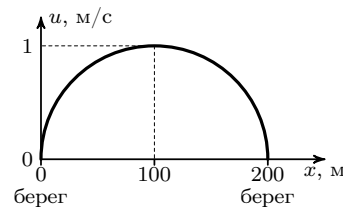
3. (7–9) Улитки обычно передвигаются следующим образом. Животное присасывается к чему-нибудь специальной слизистой поверхностью. Перемещение происходит благодаря согласованным сокращениям отдельных участков этой поверхности. Если улитка ползёт по прозрачному предмету (например, стеклу), такие сокращения наблюдаются в виде «волн» (более тёмных участков слизистой поверхности), «бегущих» вдоль направления движения животного. А в каком направлении «бегут» эти «волны» — в ту же сторону, куда ползёт улитка, или в противоположную?

(Если вы интересуетесь биологией и знаете правильный ответ, его недостаточно просто написать — объяснение всё равно нужно).

4. (8–11) Иногда для питания электрических устройств используют несколько параллельно соединённых одинаковых гальванических элементов (батареек). Объясните, зачем это может быть нужно (на первый взгляд кажется, что смысла в этом нет, так как несколько параллельно соединённых одинаковых батареек дают такое же напряжение, что и одна батарейка).

Замечание. Причин возможного использования параллельно соединённых батареек несколько — и эти причины могут быть разными в различных устройствах.

5. (8–11) Пловец может плыть с максимальной скоростью $v = 2$ м/с. Ему нужно переплыть реку шириной $h = 200$ м. Скорость течения в реке зависит от расстояния до берега так, что вблизи берегов скорость течения равна нулю. На середине реки она максимальна и равна $u = 1$ м/с. График зависимости скорости реки от расстояния до одного из берегов представляет собой половину окружности. Пловец за минимальное время переплыл с одного берега на другой. На какое расстояние «снесло» его течением вдоль берега?



6. (8–11) Нить лампочки накаливания обычно сворачивают в спираль, а затем получившуюся спираль — ещё раз в спираль. После первого сворачивания «внутри» остаётся примерно половина поверхности нити, а после второго «сворачивания» — половина оставшейся поверхности. То есть в результате более 75% поверхности нити попадает внутрь. Не пропадает ли зря свет, излучаемый этой «внутренней» поверхностью?

7. (9–11) Два одинаковых металлических (проводящих) шарика находятся на некотором расстоянии друг от друга (друг друга не касаются). На шарики помещены электрические заряды Q_1 и Q_2 ($0 < Q_1 < Q_2$). Оказалось, что сила электростатического взаимодействия между шариками равна нулю. Как такое может быть (почему шарики, имеющие заряды одного знака, не отталкиваются друг от друга)? Какой заряд q нужно добавить к заряду Q_1 , чтобы сила электростатического взаимодействия между шариками вновь оказалась равной нулю?

8. (9–11) В сосуде с жёсткими не проводящими тепло стенками находится газ гелий при температуре 200 К. Сосуд движется со скоростью 1 км/с. Внезапно сосуд сталкивается с жёсткой массивной стенкой, и практически мгновенно останавливается, не изменив своей формы. Какой будет температура газа в сосуде после установления равновесия? Молярная масса гелия $M = 4$ г/моль, молярная теплоёмкость идеального одноатомного газа при постоянном объёме $c_V = \frac{3}{2}R$, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль · К).

9. (10–11) Будем рассматривать через увеличительное стекло (лупу), установленное перпендикулярно направлению наблюдения, расположенный вдалеке пейзаж. При этом запомним, какие именно предметы (точнее, их изображение) «попали в лупу» (то есть наблюдатель видит сформированные лупой изображения этих предметов). Теперь повернём лупу так, чтобы её оптическая ось составляла угол 45° с направлением наблюдения, и по прежнему располагалась горизонтально. Наблюдатель и лупа (её оптический центр) при этом остаются на своих местах. Больше или меньше предметов (то есть больший или меньший фрагмент пейзажа) увидит наблюдатель в лупе по сравнению с первоначальной ситуацией?

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер регистрационной карточки, фамилию, имя, школу, класс) и **сдать** её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытие Турнира, вручение грамот и призов состоится в воскресенье 17 декабря 2006 г. в Первом гуманитарном корпусе МГУ на Воробьёвых горах. Результаты своего выступления и дополнительную информацию вы получите по почте. Условия задач, результаты участников (после 15 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mcsme.ru/olympiads/turlom/2006/> Телефон для справок (495)241–12–37.