

ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2014-2015
Физика, 7 класс, I тур (заочный)

1. (30 баллов) Чтобы набрать корзинку грибов, семиклассник Вова может пойти либо в ближний лес, либо в тот, который расположен вдвое дальше, но где грибы попадают вдвое чаще. Вова знает, что до дальнего леса идти столько же времени, сколько требуется для сбора полной корзинки в этом лесу, и что скорость движения с полной корзинкой вдвое меньше, чем с пустой. В какой лес следует идти Вове, чтобы вернуться домой с полной корзинкой как можно быстрее?
2. (40 баллов) При перемещении велосипеда на 2 метра его колесо сделало полный оборот. Чему равна длина шины, надетой на обод колеса (20 баллов)? Наблюдавшие за велосипедом три семиклассника заспорили: один утверждал, что прилипший к шине листок прошел при полном обороте колеса путь, меньший 2 м, второй – равный 2 м, а третий – больший 2 м. Кто из них прав (20 баллов)?
3. (30 баллов) Длины ребер двух стоящих на столе кубических аквариумов отличаются вдвое. После того, как пустой меньший аквариум полностью заполнили водой из большего, уровни воды в двух аквариумах стали одинаковыми. Какая часть объема большого аквариума была первоначально заполнена водой?

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.

ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2014-2015
Физика, 8 класс, I тур (заочный)

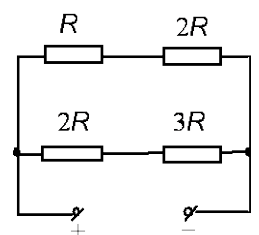
1. (30 баллов) Автомобилист выехал из пункта А в пункт Б со скоростью 60 км/час. Проехав половину пути, он вспомнил, что не выключил утюг, и поехал обратно со скоростью 90 км/час. Выключив утюг, автомобилист от А до Б ехал уже со скоростью 90 км/час. Во сколько раз время, затраченное на поездку, больше того времени, которое было бы затрачено при движении со скоростью 60 км/час без возвращения назад?
2. (30 баллов) Воду в кастрюле нагревают помещенным в нее электрокипятильником. От 50°C до 55°C и от 90°C до 95°C вода нагревается за разные промежутки времени. Какой промежуток меньше и почему?
3. (40 баллов) Чтобы определить плотность деревянного шара, восьмиклассник измерил время заполнения пустой кастрюли водой из крана (16 с), время заполнения кастрюли с плавающим в ней шаром (15 с) и время заполнения кастрюли с этим шаром, который восьмиклассник удерживал полностью погруженным (14 с). Чему равна плотность шара? Плотность воды равна 1000 кг/м³.

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.

ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2014-2015
Физика, 9 класс, I тур (заочный)

1. (40 баллов) В момент $t = 0$ частица начинает движение вдоль оси x из точки $x = 0$ с постоянной скоростью V_0 . Через время τ из этой же точки вдогонку выходит вторая частица с начальной скоростью $2V_0$ и постоянным ускорением $a_x = -a_0$ ($a_0 > 0$). При каком максимальном значении τ вторая частица догонит первую?
2. (30 баллов) В цилиндрический сосуд налиты вода и масло с плотностями 1000 кг/м³ и 800 кг/м³ соответственно. После того, как в сосуд бросили шарик, уровень масла изменился на величину, вчетверо большую, чем изменение уровня воды. Чему равна плотность материала шарика? Считать, что шарик полностью погружен в жидкость.

3. (30 баллов) Цепь из четырех резисторов подключена к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). На каком из резисторов выделяется наименьшая мощность (10 баллов)? Чтобы на нем стала выделяться мощность большая, чем на любом из остальных резисторов, параллельно одному из них подключают шунт (еще один резистор). Какой из резисторов следует зашунтировать (10 баллов)? Каким должно быть сопротивление шунта (10 баллов)?



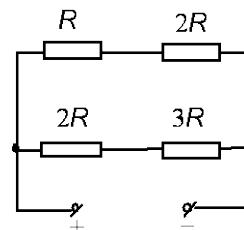
Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.

ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2014-2015
Физика, 10 класс, I тур (заочный)

1. (30 баллов) Горизонтально летящая со скоростью V бабочка оказывается над трубкой фонтана в момент его включения. Струи воды разлетаются из трубки во всех направлениях со скоростью $2V$. Пренебрегая трением капель воды о воздух, найти минимальную высоту бабочки над трубкой, при которой она не будет сбита водой. Ускорение свободного падения g считать известным.

2. (40 баллов) Вдоль доски, покоящейся на гладком горизонтальном столе, толкают с начальной скоростью V_0 брусок, масса которого вдвое больше массы доски. Пройдя всю доску, брусок продолжает движение по гладкому столу со скоростью v относительно доски. Затем опыт повторяют с бруском, масса которого равна массе доски (толкают его вдоль доски с той же начальной скоростью). С какой скоростью более легкий брусок будет удаляться от доски, пройдя всю ее длину? Считать, что коэффициент трения между доской и брусками одинаков.

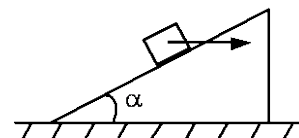
3. (30 баллов) Цепь из четырех резисторов подключена к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). На каком из резисторов выделяется наименьшая мощность (10 баллов)? Чтобы на нем стала выделяться мощность большая, чем на любом из остальных резисторов, параллельно одному из них подключают шунт (еще один резистор). Какой из резисторов следует зашунтировать (10 баллов)? Каким должно быть сопротивление шунта (10 баллов)?



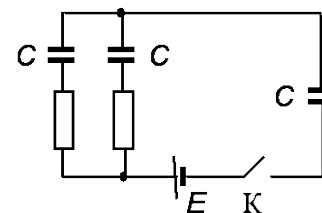
Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.

ОЛИМПИАДА “БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ” 2014-2015
Физика, 11 класс, I тур (заочный)

1. (30 баллов) Клин массы m с углом α при основании находится на горизонтальном столе. К лежащему на клине грузу, масса которого равна массе клина, приложена постоянная горизонтальная сила (см. рисунок). Трение между грузом и клином, клином и столом отсутствует. Чему равна приложенная к грузу сила, если он не скользит по клину? Ускорение свободного падения g считать известным.



2. (40 баллов) В схеме, приведенной на рисунке, емкости конденсаторов одинаковы и равны C , сопротивление одного резистора много меньше сопротивления другого, ЭДС батареи E , ее внутреннее сопротивление равно нулю. Перед замыканием ключа K конденсаторы были разряжены. Какую работу совершит батарея за все время зарядки конденсаторов (10 баллов)? Сколько тепла выделится в каждом из резисторов за время зарядки (30 баллов)?



3. (30 баллов) Две частицы совершают колебания вдоль оси x . Одна движется по закону $x = A \cos \omega t$, другая – по закону $x = 3A + A \cos(\omega t + \pi/3)$. Какого максимального значения достигает относительная скорость частиц в процессе движения?

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.