

($z!$ – произведение всех натуральных чисел, не превосходящих числа z и имеющих с ним одинаковую четность).

В. Сендеров

М1809*. Пользуясь одной линейкой, найдите центры
а) двух пересекающихся окружностей; б) двух касающихся (внешним или внутренним образом) окружностей; в) двух concentрических окружностей.

И. Вайнштейн

М1810*. В каждой вершине выпуклого многогранника сходится четное число ребер. Одна грань многогранника красная, остальные – синие. Периметр каждой синей грани равен 1. Докажите, что периметр красной грани равен 1.

В. Произолов

Ф1808. Траектория точки состоит из отрезка прямой AB длиной L и полуокружности BB радиусом R , причем прямая касается окружности (рис.2). За какое минимальное время точка проедет из A в B ? Начальная скорость равна нулю, а ускорение все время постоянно по величине и равно a .

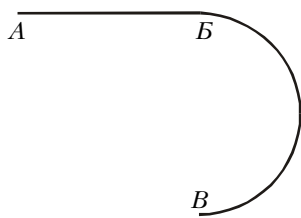


Рис.2

Рис.2. Траектория точки состоит из отрезка прямой AB длиной L и полуокружности BB радиусом R , причем прямая касается окружности (рис.2). За какое минимальное время точка проедет из A в B ? Начальная скорость равна нулю, а ускорение все время постоянно по величине и равно a .

А. Простов

Ф1809. Три маленьких груза массой M каждый соединены тонкими легкими стержнями длиной L , образуя треугольную конструкцию ABV . Этот треугольник скользит по гладкому горизонтальному столу. В некоторый момент скорость точки A направлена вдоль AB и равна v , а скорость точки B в этот же момент параллельна BV . Найдите скорость точки V и силу натяжения стержней.

А. Старов

Ф1810. Клин массой M_1 с углом α при вершине может свободно двигаться по гладкой горизонтальной поверхности (рис.3). На нем расположен еще один клин массой M_2

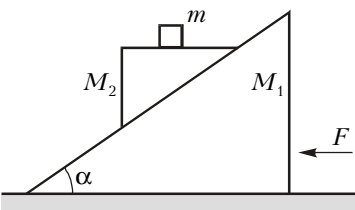


Рис.3

с таким же углом при вершине так, что его верхняя плоская поверхность горизонтальна. Сверху на этот клин положили грузик массой m . С какой силой нужно действовать по горизонтали на нижний клин, чтобы грузик некоторое время мог оставаться неподвижным?

З. Рафаилов

Ф1811. Анна Каренина слышит звук камертона и с удивлением понимает, что вместо ноты «ля» второй октавы звучит нота «си». Приближается поезд или удаляется? С какой скоростью? Что можно сказать о музыкальном слухе героини? Нужные данные найдите где угодно.

Л. Толстов

Ф1812. Во сколько раз отличается плотность сухого воздуха при давлении 1 атм и температуре $+20^\circ\text{C}$ от плотности влажного воздуха при тех же условиях? Пар считать насыщенным.

З. Рафаилов

Ф1813. Порция кислорода участвует в цикле, состоящем из изотермического расширения, сжатия до начального объема при неизменном давлении и нагревании до начальной температуры при постоянном объеме. Цикл длится 10 секунд, на изотерме газ получает 1000 Дж тепла, а в изобарном сжатии над ним совершается работа 700 Дж. Найдите по этим данным среднюю механическую мощность, развиваемую в цикле, и термодинамический КПД.

З. Циклов

Ф1814. Одна из квадратных пластин плоского конденсатора закреплена горизонтально и на нее помещена большая тонкая пластина из диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 1$. По гладкой верхней поверхности листа диэлектрика может свободно скользить массивная вторая пластина конденсатора, имеющая такие же размеры, как и первая. На обкладки конденсатора помещены заряды Q и $-Q$, и система приведена в равновесие. Сдвинем верхнюю пластину по горизонтали на малое расстояние x параллельно одной из сторон квадрата и отпустим. Найдите период колебаний этой пластины. Площадь каждой из обкладок S , толщина диэлектрика d существенно меньше размеров пластин. Масса подвижной обкладки M .

А. Зильберман

Ф1815. Для измерения сопротивления резистора собрана схема из батарейки, амперметра и вольтметра, причем вольтметр подключен параллельно резистору и показывает 1 В, а амперметр подключен к ним последовательно и показывает 1 А. После того как приборы в схеме поменяли местами, вольтметр стал показывать 2 В, а амперметр показал 0,5 А. Считая батарейку идеальной, определите по этим данным сопротивление резистора. Хороши ли используемые приборы?

Р. Александров

Ф1816. На тороидальный сердечник, сделанный из материала с очень большой магнитной проницаемостью, намотаны очень тонким проводом две катушки – с числом витков 500 и 510. При измерении индуктивности первой из катушек на постоянном токе – по значению магнитного потока катушки при заданном токе через нее – получили величину 20 Гн. Какова индуктивность второй катушки? Какова индуктивность получится при последовательном соединении катушек? При параллельном соединении? Выводы катушек сделаны проводом большого сечения. Рассеяние магнитного потока считать малым.

А. Повторов

Ф1817. Искусственный хрусталик для глаза сделан так, что позволяет четко видеть удаленные предметы. В отличие от естественного хрусталика, кривизна поверхностей которого может изменяться (при этом глаз фокусируется на выбранных объектах – это называется аккомодацией глаза), искусственный хрусталик жесткий и перестраиваться не может. Оцените оптическую силу очков, дающих возможность читать книгу. Расстояние от глаза до книги принять равным примерно 0,3 м.

А. Зильберман