

( $z!$  – 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 концентрических 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  $a$ .

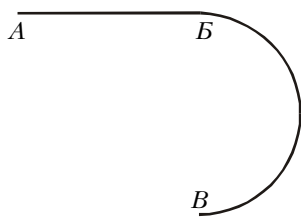


Рис.2

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  $\alpha$  при вершине может свободно двигаться по гладкой горизонтальной поверхности (рис.3). На нем расположен еще один клин массой  $M_2$  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?

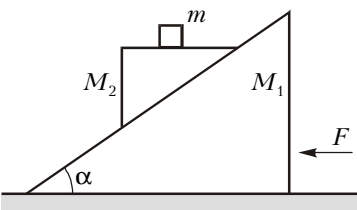


Рис.3

Рис.3. Клин массой  $M_1$  с углом  $\alpha$  при вершине может свободно двигаться по гладкой горизонтальной поверхности (рис.3). На нем расположен еще один клин массой  $M_2$  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? Какая 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*