

иметь грузики при колебаниях, возникших после этого столкновения. Удар является центральным. Жесткости пружин и массы грузиков указаны на рисунке. Трением и размерами грузиков пренебречь.

А. Якута

Ф1835. На рисунке 4 приведен график зависимости давления насыщенного пара некоторого вещества от температуры. Определенное количество этого вещества находится в закрытом сосуде постоянного объема в равновесном состоянии, соответствующем точке А на рисунке.

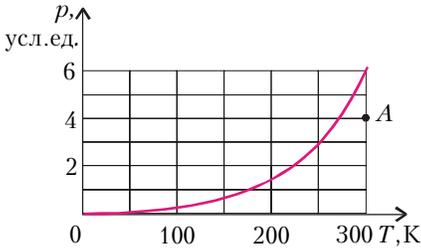


Рис.4

До какой температуры следует охладить эту систему, чтобы половина имеющегося в сосуде вещества сконденсировалась? Объемом сконденсировавшегося вещества можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда.

С. Варламов

Ф1836. При измерении зависимости величины напряженности электрического поля от времени в некоторой точке пространства был получен график, изображенный на рисунке 5.

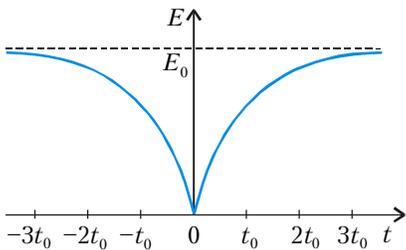


Рис.5

Электрическое поле создается двумя одинаковыми точечными зарядами, один из которых неподвижен и находится на расстоянии d от точки наблюдения, а другой движется с постоянной скоростью. Найдите величины зарядов, минимальное расстояние от движущегося заряда до точки наблюдения и скорость движущегося заряда.

О. Шведов

Ф1837. Катушка состоит из среднего цилиндра радиусом r и двух крайних цилиндров радиусами $R > r$. Длинный тонкий провод плотно наматывают на катушку следующим образом: сначала обматывают один из крайних цилиндров, а затем продолжают наматывать этот же провод на средний цилиндр в том же направлении, в каком начинали намотку. После завершения намотки катушку кладут на горизонтальный стол, помещенный в однородное постоянное магнитное поле B , линии индукции которого параллельны оси катушки (рис.6).

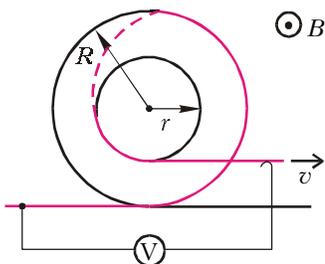


Рис.6

К одному концу провода, лежащему на столе, подсоединяют одну клемму идеального вольтметра, а другой конец провода, касающийся неподвижного скользящего контакта, соединенного со второй клем-

мой вольтметра, начинают тянуть вдоль поверхности стола с постоянной скоростью v в направлении, перпендикулярном оси катушки. Считая, что катушка катится по столу без проскальзывания, найдите показания вольтметра.

А. Якута

Решения задач М1801–М1810, Ф1818–Ф1822

М1801. *Натуральное число n равно сумме некоторых трех различных натуральных делителей числа $n - 1$. Найдите все такие числа.*

Ответ: 13 и 31.

Пусть $n = x + y + z$, где x, y, z – натуральные делители числа $n - 1$, причем $x > y > z$.

Если x не превышает трети числа $n - 1$, то два других делителя менее трети числа $n - 1$ каждый, т.е. $x + y + z$ меньше $n - 1$ и тем более меньше n . Поэтому

$$x = \frac{n-1}{2}, \quad n-x = \frac{n+1}{2} = y+z.$$

Рассуждая аналогично, получим, что $y = \frac{n-1}{3}$.

Тогда $z = \frac{n+5}{6} > \frac{n-1}{6}$. Таким образом, возникают две возможности: $z = \frac{n-1}{4}$ и $z = \frac{n-1}{5}$. Решая уравнения

$$n = \frac{n-1}{2} + \frac{n-1}{3} + \frac{n-1}{4}$$

и

$$n = \frac{n-1}{2} + \frac{n-1}{3} + \frac{n-1}{5},$$

получим два значения: $n = 13$ и $n = 31$.

С. Токарев

М1802. *План секретного объекта представляет собой квадрат размером 8×8 , который разбит коридорами на квадратики 1×1 . В каждой вершине такого квадратика есть переключатель. Щелчок переключателя меняет освещенность сразу всех коридоров длины 1, выходящих из этой вершины (в освещенных коридорах свет выключается, а в неосвещенных – включается). Первоначально сторож находится в левом нижнем углу полностью неосвещенного объекта. Он может ходить только по освещенным коридорам и щелкать переключателями сколько угодно раз.*
 а) *Может ли сторож перебраться в верхний левый угол, погасив при этом свет во всех коридорах?*
 б) *Найдите все вершины квадратиков, в которые сторож сможет так перебраться.*

а) Сторож может пройти по пути, показанному на рисунке, щелкнув по одному разу по всем попавшимся на пути выключателям. При этом он побывает в каждом узле сетки ровно один раз и в каждом коридоре один раз вклю-

