

11 КЛАСС

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Задача 11.1. Пуля массой m пробивает закрепленную доску при минимальной скорости $v_0 = 10$ м/с. С какой скоростью должна лететь пуля массой $m = 200$ г, чтобы пробить незакрепленную доску массой $M = 1$ кг, при этом пуля попадает в центр доски.

Задача 11.2. Два плоских квадратных зеркала со сторонами a и $2a$ образуют прямой угол. На расстоянии a от маленького зеркала и на расстоянии $2a$ от большого расположен источник света (см. рис.). Найти область в плоскости рисунка, в которой можно наблюдать ровно 2 изображения источника в зеркалах.

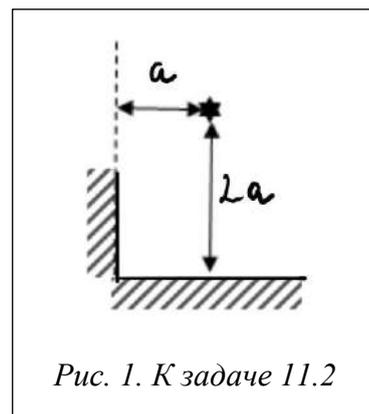


Рис. 1. К задаче 11.2

Задача 11.3. Некоторое количество азота охлаждают так, что его давление меняется пропорционально его объему. Затем его нагревают при постоянном объеме до начальной температуры. Найдите отношение количества теплоты, отданного газом, к количеству теплоты, полученному им. Постройте график зависимости давления от объема. Азот при рассматриваемых температурах можно считать идеальным газом.

Задача 11.4. Фиксики Симка и Нолик изучали движение тел с помощью сконструированного ими датчика скорости. Нолик забрался на крышу высотного здания и

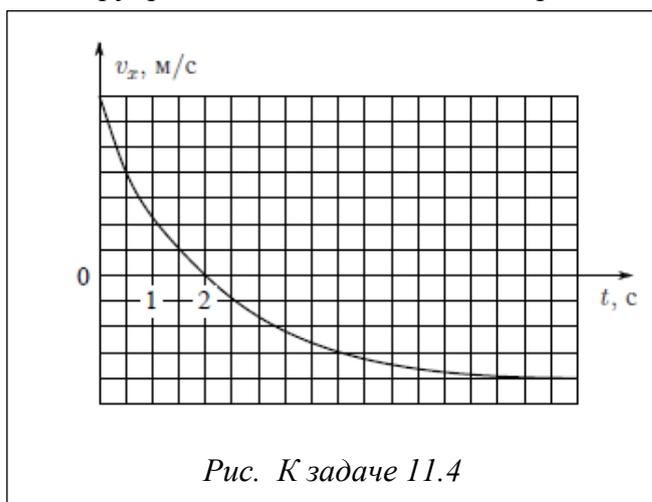


Рис. К задаче 11.4

стрелял пневматического пистолета вертикально вверх маленьким шариком. А Симка с помощью датчика измеряла скорость и построила график проекции на вертикальную ось скорости шарика от времени (см.рис.). К сожалению, она указала масштаб только на оси времени, а на оси проекции скорости забыла. Как Симка и Нолик все-таки сумели

воспользоваться этим графиком? Найдите начальную скорость шарика и скорость, с которой он упал на землю. Ветра в день эксперимента не было. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Задача 11.5. Проволочный квадрат со стороной L имеет проводящую перемычку, расположенную по диагонали (см. рис.). В левую и правую части квадрата включены конденсаторы с ёмкостями C_1 и C_2 . Квадрат помещён в нарастающее линейно со временем магнитное поле с индукцией $B(t) = B_0 \cdot t/T$, перпендикулярное его плоскости. В некоторый момент времени перемычку убирают и прекращают изменять магнитное поле. Определите установившиеся заряды на конденсаторах.

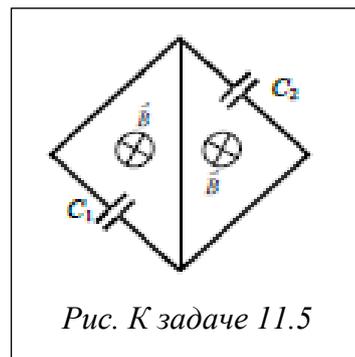


Рис. К задаче 11.5