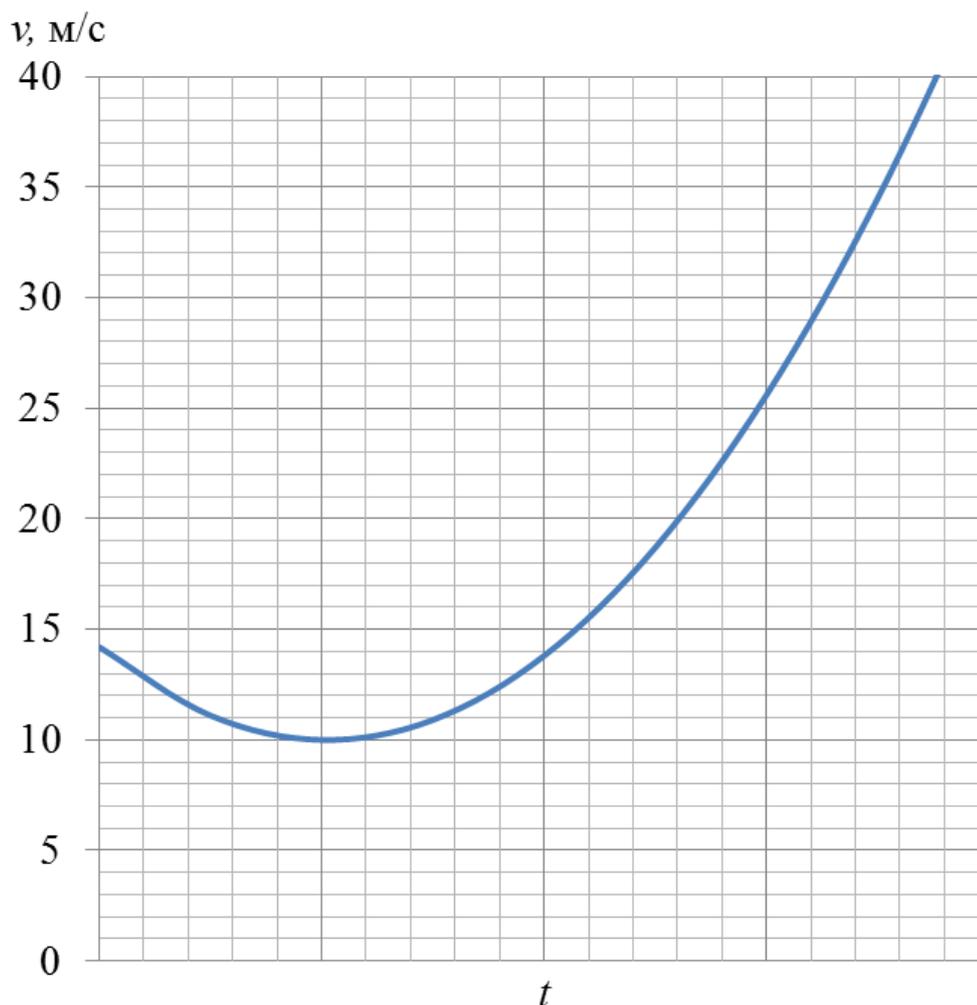


Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
2024/25 учебный год
11 класс

Задача № 1.

Снаряд запустили из пушки под углом α к горизонту с высоты h над поверхностью земли. На рисунке построена зависимость модуля скорости v снаряда от времени t в интервале от момента запуска до момента падения на землю. Сопротивлением воздуха можно пренебречь, ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 .

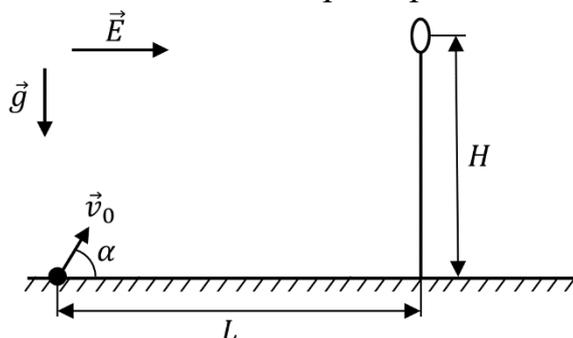


1. Найдите угол α . Ответ выразите в градусах, округлите до целого числа.
2. Найдите высоту h запуска снаряда. Ответ выразите в метрах, округлите до целого числа.
3. Чему равно время полёта? Ответ выразите в секундах, округлите до десятых долей.

4. Найдите дальность полёта. Ответ выразите в метрах, округлите до целого числа.

Задача № 2.

Маленький шарик массой $m = 1$ кг начинает движение под углом к $\alpha = 60^\circ$ горизонту с начальной скоростью $v_0 = 20$ м/с. На расстоянии $L = 10$ м от точки броска находится кольцо, центр которого расположен на высоте $H = 10$ м над поверхностью. Шарик имеет электрический заряд $q = 2$ Кл, а вся система находится в постоянном электрической поле, направленном **вправо** (см. рисунок). В процессе своего движения шарик пролетает через центр кольца.

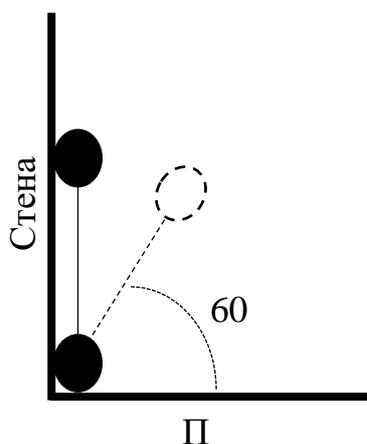


Ускорение свободного падения считать равным $g = 10$ м/с. Шарик считать материальной точкой.

1. Найти максимальную высоту, на которую поднимется шарик.
2. Найти значение напряженности электрического поля E .
3. Найти расстояние от точки броска, на котором шарик снова окажется на земле.

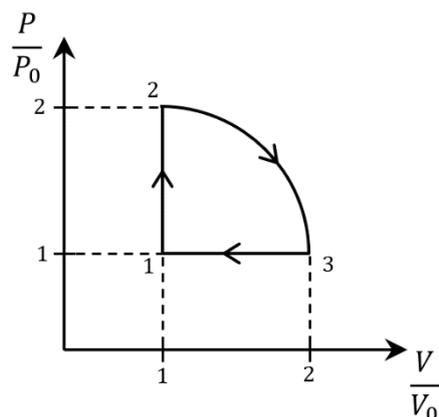
Задача № 3.

Спортсмен поставил гантель массой 2 кг вертикально с опорой на стену (см. рисунок) и отпустил. Определите силу, действующую на вертикальную стену со стороны опрокидывающейся гантели при угле 60° между тонкой ручкой гантели и горизонтом. Масса гантели заключена в 2-х одинаковых шарах, а расстояние между ними много больше радиуса шаров. Начальная скорость гантели и трение её о стену и пол равны нулю. Ускорение свободного падения равно 10 м/с². Ответ округлите до целого.



Задача № 4.

Одноатомный идеальный газ количеством ν моль совершает работу в цикле, показанном на рисунке. Цикл состоит из трех процессов: процесс 1 – 2 изохорный, процесс 2 – 3 изображается на рисунке в виде четверти окружности, а процесс 3 – 1 является изобарным. Значения давления и объема в точке 1 равны P_0 и V_0 соответственно.



1. Определить изменение внутренней энергии газа при переходе от точки 2 к точке 3.
2. Найти работу, совершенную газом в процессе 2 – 3.
3. Найти КПД η цикла.

Задача № 5.

Сила тока I , текущего через некоторое устройство, связана с приложенным к нему напряжением U соотношением $I \sim U^{\frac{3}{5}}$. Мощность P_0 , которая выделяется на устройстве при номинальном напряжении $U_0 = 220$ В, равна $P_0 = 100$ Вт. Найти суммарную мощность P , которая будет выделяться на двух таких устройствах, включенных в сеть с напряжением $U = 127$ В, если их соединить:

1. последовательно;
2. параллельно.