



Высшая проба

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Физика» для 10 класса

2023/2024 г.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос 1

Балл: 4

Математический маятник совершает колебания. Сила натяжения нити в момент прохождения положения равновесия равна 40 Н.

Найти угол максимального отклонения маятника.

Масса маятника 2 кг, длина нити 1 м Ускорение свободного падения принять за $g = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: 60

Вопрос 2

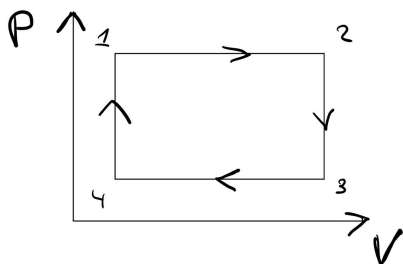
Балл: 8

С двумя моль идеального газа проводится циклический процесс, в котором максимальная температура равна 900К, а минимальная 400К. Найдите работу, совершаемую газом в цикле 1-2-3-4, если температуры в состояниях 1 и 3 равны.

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(К*моль)}$.

Ответ выразите в Дж , округлите до целых.

Указание. Смотрите картинку



Ответ:

Правильный ответ: 1662

Вопрос 3

Балл: 6

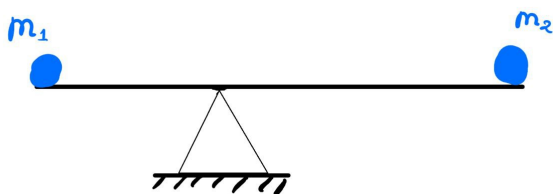
Два тела уравновешены на легкой доске, как показано на рисунке.

Тело массой $m_1 = 4$ кг перенесли с левой части на правую к $m_2 = 1$ кг.

Какой груз надо доложить в то место, где было тело m_1 , чтобы новая система также была в равновесии?

Массой доски пренебречь. Ускорение свободного падения принять за $g = 10$ м/с²

Ответ выразите в кг, округлите до целых.



Ответ:

Правильный ответ: 20

Вопрос 4

Балл: 8

Вектор вертикальной составляющей скорости тела, летящего в поле тяжести Земли, направлен против вектора ускорения свободного падения и равен по модулю 2 м/с.

Найти ускорение тела, если известно, что сила сопротивления воздуха в этот момент времени равна 65 Н, масса 5 кг, а скорость 4 м/с.

Ускорение свободного падения принять за $g = 10$ м/с²

Ответ выразите в м/с², округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: 20

Вопрос 5

Балл: 6

Одновременно из одной точки на земле брошены два тела с одинаковыми по модулю скоростями $V = 10$ м/с. Первое – под углом к горизонту 30°, второе – под углом 60°.

Найти через сколько секунд после броска камни окажутся на одной высоте.

Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять за $g = 10$ м/с²

Ответ выразите в с, округлите до десятых.

Ответ:

Правильный ответ: 1,7

Вопрос 6

Балл: 8

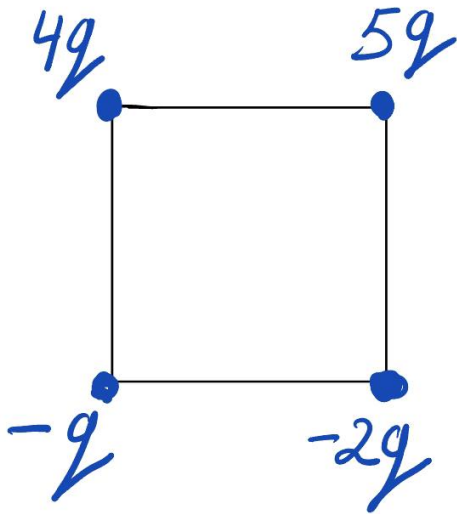
Найти напряжённость электрического поля в центре квадрата, сторона которого равна $a = 1$ м.

$q = 1$ нКл.

Коэффициент пропорциональности в законе Кулона принять за $k = 9 \cdot 10^9$ Н*м²/Кл²

Ответ выразите в В/м, округлите до целых.

Указание. Смотрите картинку



Ответ:

Правильный ответ: 153

Вопрос 7

Балл: 8

На левой пластине плоского конденсатора находится заряд $q_л = 5$ мКл, а на правой пластине $q_п = 1$ мКл, Пластины конденсатора имеют квадратную форму.

Во сколько раз увеличится разность потенциалов между обкладками конденсатора, если увеличить сторону пластины в два раза, а также увеличить заряд каждой из пластин на $q = 2$ мКл.

Ответ округлите до целых.

Ответ:

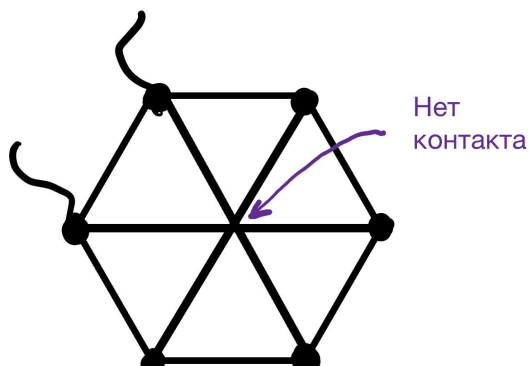
Правильный ответ: 4

Вопрос 8

Балл: 8

Определите эквивалентное сопротивление проволочной фигуры, показанной на рисунке, если сопротивление каждого проводника равно $R = 27 \text{ Ом}$.

Ответ выразите в Ом, округлите до целых.



Ответ:

Правильный ответ: 15

Вопрос 9

Балл: 7

Луч света падает из воздуха на кварцевую плоскопараллельную пластинку под углом 20° со скоростью $v = 300\,000 \text{ км/с}$.

Найти, на сколько изменится скорость луча после преломления.

Показатель преломления кварца $n = 1,5$.

Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: 100000

Вопрос 10

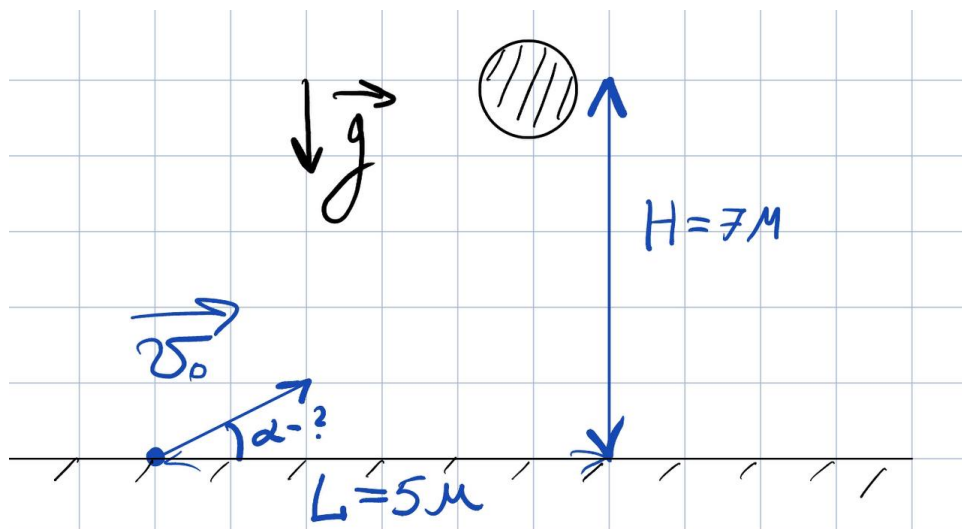
Балл: 6

Под каким углом к горизонту надо кинуть камешек с земли, чтобы он мог попасть в футбольный мяч, который падает на землю без начальной скорости с высоты $H = 7 \text{ м}$. Горизонтальное расстояние между мячом и камешком в начальный момент времени $L = 5 \text{ м}$. Камень начинает движение одновременно с мячиком.

Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять за $g = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ выразите в градусах , округлите до десятых.

Указание. Смотрите картинку



Ответ:

Правильный ответ: 54,5

Вопрос 11

Балл: 6

Материальная точка начинает равноускоренное движение с начальной скоростью $v_0 = 10 \text{ м/с}$

.

Известно, что через 5 с модуль скорости тела $v_5 = v_0 = 10 \text{ м/с}$

Найти ускорение тела.

Ответ выразите в м/с^2 , округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: -4

Вопрос 12

Балл: 5

Тело массой $m = 1 \text{ кг}$ положили на горизонтальную поверхность и подействовали на него силой $F = 7 \text{ Н}$, направленной горизонтально. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,8.

Найти силу трения, действующую на тело.

Ускорение свободного падения принять за $g = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ выразите в выразите в Н, округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: 7

Вопрос 13

Балл: 7

Тело падает на землю без начальной скорости. Найдите, за какое время оно пройдет последние 10% пути, если первые 10% преодолело за 4 секунды.

Спротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять за $g = 10 \text{ м/с}^2$

Ответ выразите в с, округлите до сотых.

Ответ:

Правильный ответ: 0,65

Вопрос 14

Балл: 6

Пять моль идеального газа нагревают в изобарном процессе на 600 К. Найти начальную температуру в этом процессе, если известно, что объем газа увеличился в 4 раза.

Ответ выразите в К, округлите до целых.

Ответ:

Правильный ответ: 200

Вопрос 15

Балл: 7

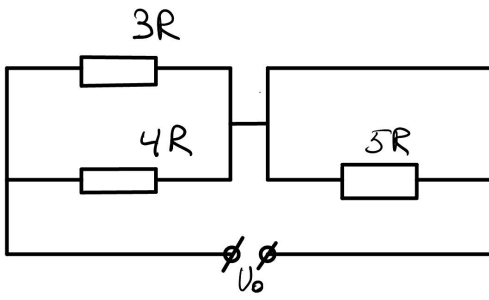
Электрическая цепь состоит из идеального источника постоянного напряжения и трех резисторов. Найти мощность, которая выделяется на резисторе $3R$.

Напряжение U_0 на клеммах источника равно 30 В.

$R = 1 \text{ Ом}$.

Ответ выразите в Вт, округлите до целых.

Указание. Смотрите картинку



Ответ:

Правильный ответ: 300