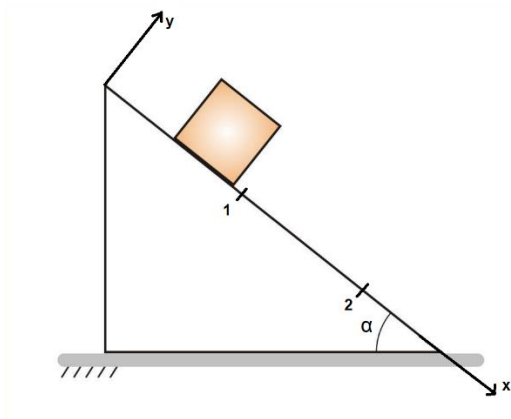


**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**10 КЛАСС
Вариант 1**

Задание 1

Брусок движется по наклонной плоскости под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту без начальной скорости. Выберите правильную формулу, описывающую изменение импульса тела в процессе прохождения через точки 1 и 2 (см. рисунок) в проекции на ось X , направленную по движению тела.



- 1) $m(v_1 - v_2) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{1}{2} - \mu \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- 2) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{1}{2} - \mu \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- 3) $m(v_1 - v_2) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \mu \frac{1}{2}\right)$
- 4) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \mu \frac{1}{2}\right)$
- 5) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{1}{2} - \mu \frac{1}{2}\right)$

Задание 2

Соотнесите график изменения координаты тела X в зависимости времени при равноускоренном движении с уравнением координаты $x(t)$.

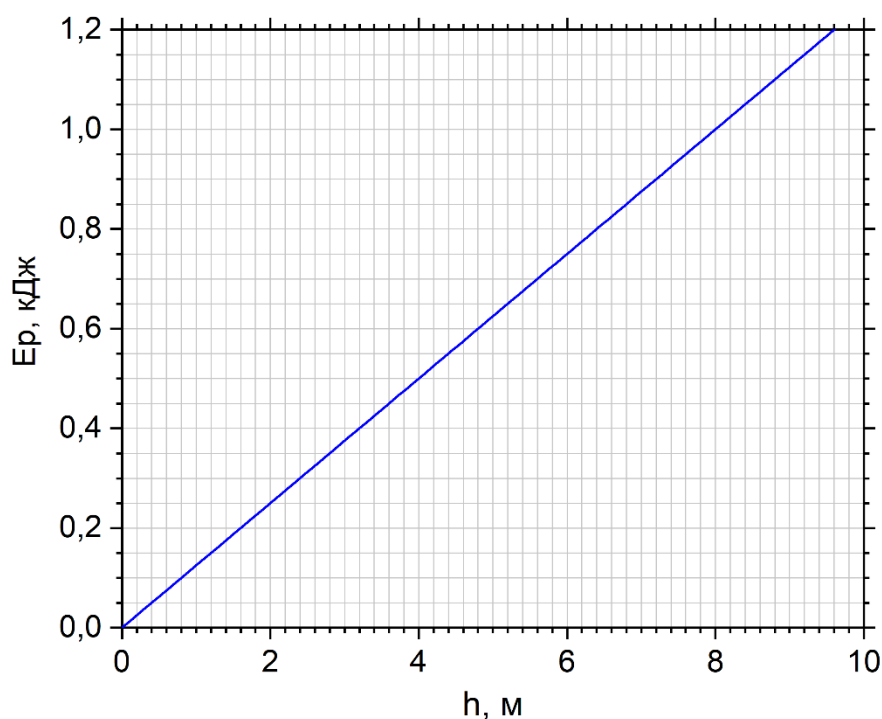
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $x(t) = 33 - 6t - 6t^2$ | 3) $x(t) = 5t + 0,5t^2$ |
| 2) $x(t) = 3 + 2t + 4t^2$ | 4) $x(t) = 20 + 15t - 5t^2$ |

Задание 3

К источнику постоянной ЭДС $\varepsilon=3$ В подключены последовательно соединённые резистор $R = 40$ Ом и нелинейный элемент, вольт-амперная характеристика которого может быть аппроксимирована функцией $I(U_{\text{НЭ}}) = 0,01U_{\text{НЭ}}^2$. Найдите силу тока в цепи. Результат округлите до тысячных.

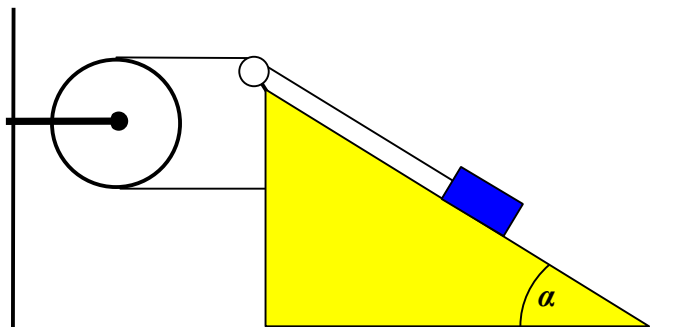
Задание 4

На неизвестной планете экспериментатор Винтик снимал зависимость потенциальной энергии стального шара от высоты его подъёма над поверхностью планеты. В результате исследования был получен график (см. рисунок). Определите, чему равно ускорение свободного падения на планете, если известно, что диаметр шара равен 20 см? Ответ округлите до сотых.



Задание 5

На горизонтальной поверхности находится клин с углом $\alpha = 30^\circ$ при основании. На его гладкой наклонной плоскости находится небольшой груз, соединённый с клином с помощью невесомой



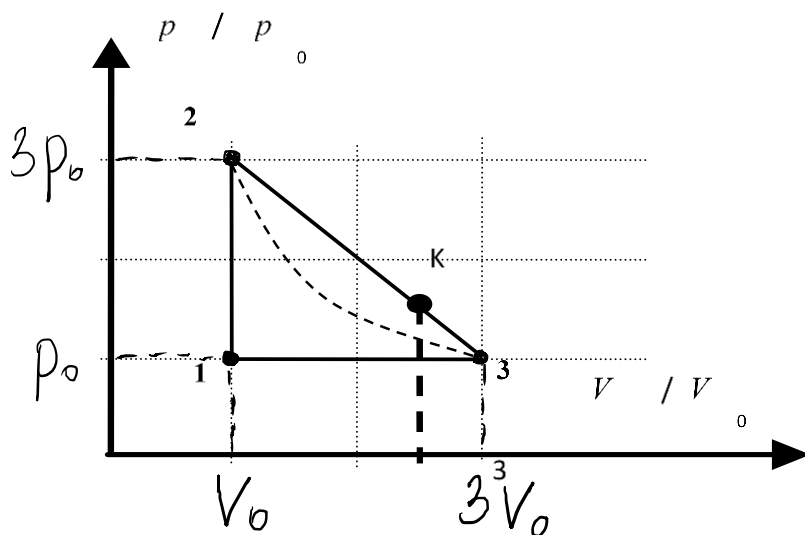
нерастяжимой нити, перекинутой через два блока. Блоки невесомые и вращаются без трения, масса клина $M=5$ кг, масса груза $m = 2$ кг. С каким ускорением начнёт двигаться клин после отпускания:

- 1) если коэффициент трения клина о горизонтальную поверхность равен $\mu = 0,25$?
- 2) если горизонтальная поверхность гладкая?

Движение клина – поступательное. Все ответы округлите до сотых.

Задание 6

Рабочее тело тепловой машины – $\nu = 3$ моль идеального одноатомного газа. Цикл рабочего тела показан на диаграмме в координатах «давление-объём». Пунктиром на диаграмме показана изотерма. Найти максимальную температуру и КПД цикла, если $p_0 = 13$ атм, а $V_0 = 2$ л. Ответ округлите до целых значений.

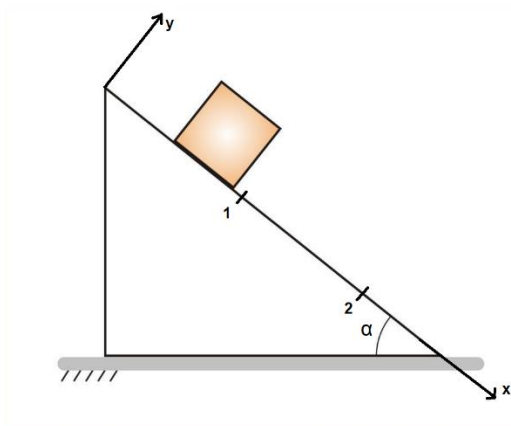


**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**10 КЛАСС
Вариант 2**

Задание 1

Брусок движется по наклонной плоскости под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту без начальной скорости. Выберите правильную формулу, описывающую изменение импульса тела в процессе прохождения через точки 1 и 2 (см. рисунок) в проекции на ось X , направленную по движению тела.



- 1) $m(v_1 - v_2) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \mu \frac{1}{2}\right)$
- 2) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \mu \frac{1}{2}\right)$
- 3) $m(v_1 - v_2) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{1}{2} - \mu \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- 4) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{1}{2} - \mu \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- 5) $m(v_2 - v_1) = \Delta t \cdot mg \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \mu \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

Задача № 2

Соотнесите график изменения координаты тела X в зависимости от времени при равноускоренном движении с уравнением координаты $x(t)$.

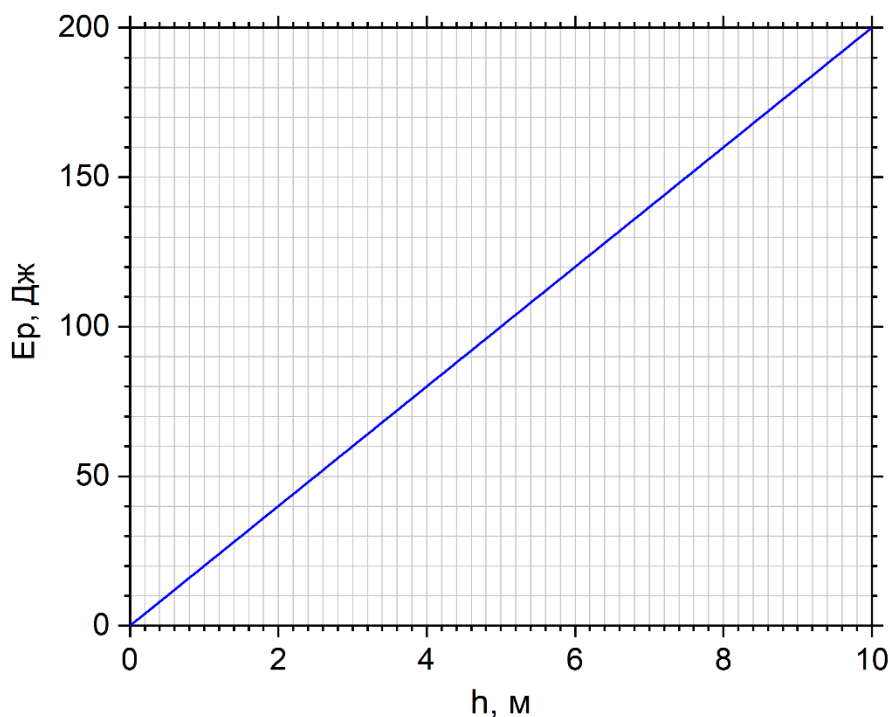
- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $x(t) = 33 - 6t - 6t^2$ | 3) $x(t) = 5t + 0,5t^2$ |
| 2) $x(t) = 3 + 2t + 4t^2$ | 4) $x(t) = 20 + 15t - 5t^2$ |

Задание 3

К источнику постоянной ЭДС $\varepsilon = 3$ В подключены последовательно соединённые резистор $R = 50$ Ом и нелинейный элемент, вольт-амперная характеристика которого может быть аппроксимирована функцией $I(U_{\text{нэ}}) = 0,01U_{\text{нэ}}^2$. Найдите ток в цепи. Результат округлите до тысячных.

Задание 4

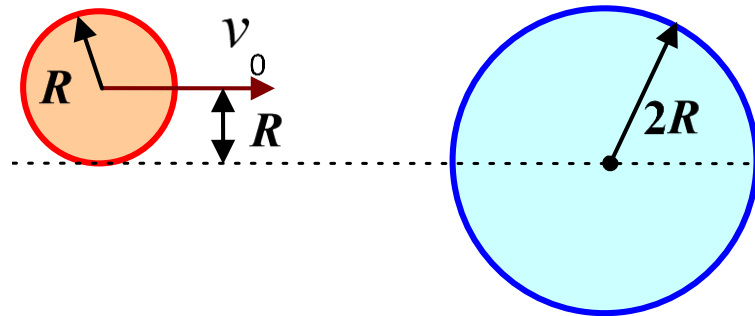
На неизвестной планете экспериментатор Винтик снимал зависимость потенциальной энергии стального шара от высоты его подъёма над поверхностью планеты. В результате исследования был получен график (см. рисунок). Определите, чему равно ускорение свободного падения на планете, если известно, что диаметр шара равен 20 см? Плотность стали $7,8$ г/см³. Ответ округлите до сотых.



Задание 5

Упругая гладкая цилиндрическая шайба радиуса R скользит по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью $V_0 = 8,3$ м/с и налетает на

покоящуюся шайбу такой же высоты с радиусом $2R$, изготовленную из того же материала. При этом расстояние от линии, вдоль которой движется центр налетающей шайбы, до центра покоящейся в точности равно R . Происходит абсолютно упругий удар. Во сколько раз изменится скорость меньшей из шайб в результате соударения? Найдите скорость шайбы радиуса $2R$. Ответ округлите до сотых.



Задание 6

Рабочее тело тепловой машины – $\nu = 2$ моль идеального одноатомного газа. Цикл рабочего тела показан на диаграмме в координатах «давление-объем». Пунктиром на диаграмме показана изотерма. Найти максимальную температуру и КПД цикла, если $p_0 = 10$ атм, а $V_0 = 2$ л. Ответ округлите до целых значений.

