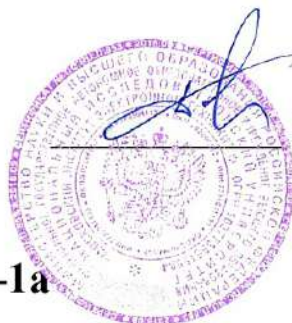


Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Физика

Проректор по МДРМ

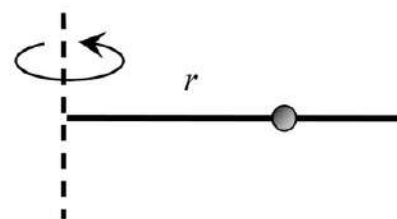


Коваленко Д.Г.

Вариант 10-1а

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью u_0 с некоторой высоты. Путь, пройденный телом вверх, оказался в $n = 4$ раза меньше пути, пройденного вниз. а) Во сколько раз максимальная скорость тела больше его начальной скорости? б) Чему равна начальная скорость тела u_0 , если тело находилось в полете время $t = 3$ с. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Бусинка надета на шероховатую горизонтальную спицу на расстоянии $r = 1$ м от левого конца (рис.). Спицу начинают вращать вокруг вертикальной оси, проходящей через ее левый конец. При этом модуль скорости бусинки растет пропорционально времени ($v = at$). Коэффициент трения между бусинкой и спицей равен $\mu = 0,2$, сила тяжести пренебрежимо мала.

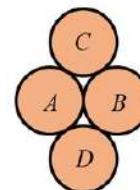


Найдите: а) угловое ускорение спицы β , если $a = 2 \text{ м/с}^2$; б) длину дуги s , которую бусинка опишет при повороте спицы прежде, чем начнется скольжение бусинки по спице.

3. Тело массой $m = 0,5$ кг бросили с балкона под некоторым углом к горизонту. Когда потенциальная энергия тела уменьшилась на $\Delta E_{\text{п}} = 16$ Дж, его кинетическая энергия стала равной $E_{\text{к}} = 25$ Дж. С какой начальной скоростью V_0 брошено тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

4. Средняя квадратичная скорость молекул азота, который содержится в воздухе комнаты объемом $V = 75 \text{ м}^3$, равна $v_{\text{кв}} = 500 \text{ м/с}$. Считайте, что воздух состоит из азота и кислорода. Концентрация молекул азота в $\beta = 4$ раза больше концентрации молекул кислорода. Атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па, молярная масса азота $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,3 \text{ Дж/(К}\cdot\text{моль)}$. а) Какова температура T воздуха в комнате? б) Чему равна масса m азота в комнате?

5. Четыре одинаковых медных шарика прижаты друг к другу. Считая, что сопротивления всех контактов между шариками одинаковые, определите во сколько раз увеличится электрическое сопротивление между шариками A и B , если шарик D убрать?



	Ответ (формула = численное значение, единица измерения), например: $v = gt / 2 = 5 \text{ м/с}$	Не заполнять
Задача 1	а)	
	б)	
Задача 2	а)	
	б)	
Задача 3		
Задача 4	а)	
	б)	
Задача 5		

Физико-математическая олимпиада МИЭТ

Физика

Проректор по МДРМ



Коваленко Д.Г.

Вариант 10-2а

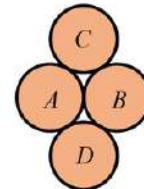
1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью v_0 с некоторой высоты. Путь, пройденный телом вверх, оказался в $n = 2$ раза меньше пути, пройденного вниз. а) Во сколько раз максимальная скорость тела больше его начальной скорости? б) Чему равна начальная скорость тела v_0 , если тело находилось в полете время $t = 2$ с. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Гладкий шарик массы m , движущийся по горизонтальной плоскости со скоростью v , испытывает абсолютно упругое нецентрально столкновение с таким же покоящимся шариком. В результате столкновения налетающий шарик отклоняется от первоначального направления движения на угол φ . а) Какова кинетическая энергия системы шариков после соударения? б) Чему равны скорости v_1 и v_2 шариков после столкновения?

3. Тело массой $m = 0,5$ кг бросили под некоторым углом к горизонту. Когда потенциальная энергия тела увеличилась на $\Delta E_{\text{п}} = 16$ Дж, его кинетическая энергия стала равной $E_{\text{к}} = 9$ Дж. С какой начальной скоростью V_0 брошено тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

4. Средняя квадратичная скорость молекул кислорода, который содержится в воздухе комнаты объемом $V = 75$ м³, равна $v_{\text{кв}} = 480$ м/с. Считайте, что воздух состоит из азота и кислорода. Концентрация молекул азота в $\beta = 4$ раза больше концентрации молекул кислорода. Атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па, молярная масса кислорода $\mu = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,3$ Дж/(К·моль). а) Какова температура T воздуха в комнате? б) Чему равна масса m кислорода в комнате?

5. Четыре одинаковых медных шарика прижаты друг к другу. Считая, что сопротивления всех контактов между шариками одинаковые, определите во сколько раз увеличится электрическое сопротивление между шариками A и C , если шарик D убрать?



	Ответ (формула = численное значение, единица измерения), например: $v = gt / 2 = 5$ м / с	Не заполнять
Задача 1	а)	
	б)	
Задача 2	а)	
	б)	
Задача 3		
Задача 4	а)	
	б)	
Задача 5		

При решении задач запрещается пользоваться учебными и справочными пособиями, калькуляторами и мобильными средствами связи.