

Методика подготовки к ЕГЭ
Практикум решения и
проверки задач второй части
ЕГЭ 2022

Задачи №: 27, 28, 29

«Повторение»

В процессе прямолинейного равноускоренного движения тело за 2 с прошло 20 м, увеличив свою скорость в 3 раза. Чему была равна начальная скорость тела?

Возможное решение

«Авторское» решение:

1. Согласно законам равноускоренного прямолинейного движения

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}, \quad (1)$$

$$3v_0 = v_0 + at, \quad (2)$$

где v_0 – начальная скорость тела, a – модуль ускорения тела, s – путь, пройденный телом.

2. Решая уравнения (1) и (2), получим выражение для начальной скорости тела:

$$v_0 = \frac{s}{2t} = \frac{20}{2 \cdot 2} = 5 \text{ м/с.}$$

Ответ: $v_0 = 5 \text{ м/с}$

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);

III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

В процессе прямолинейного равноускоренного движения тело за 2 с прошло 20 м, увеличив свою скорость в 3 раза. Чему была равна начальная скорость тела?

Возможное решение

1. Согласно законам равноускоренного прямолинейного движения

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}, \quad (1)$$

$$3v_0 = v_0 + at, \quad (2)$$

где v_0 – начальная скорость тела, a – модуль ускорения тела, s – путь, пройденный телом.

2. Решая уравнения (1) и (2), получим выражение для начальной скорости тела:

$$v_0 = \frac{s}{2t} = \frac{20}{2 \cdot 2} = 5 \text{ м/с.}$$

Критерии оценивания выполнения задания

- Приведено полное решение, включающее следующие элементы:
- I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: *формулы равноускоренного прямолинейного движения*);
 - II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);
 - III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);
 - IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины

Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.

1

Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.

И (ИЛИ)

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла

0

Максимальный балл

2

Решение:

Пусть S – пройденный путь.

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (\text{т.к. скорость увеличивается, то } a_x > 0)$$

Т.к. $v = v_0 + at$, то $3v_0 = v_0 + at$, где

v – конечная скорость

v_0 – начальная скорость

a – модуль ускорения

$$2v_0 = at \Rightarrow a = \frac{2v_0}{t}$$

$$S = v_0 t + \frac{2v_0 t^2}{2t} = v_0 t + v_0 t = 2v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{S}{2t}$$

$$v_0 = \frac{20 \text{ м}}{2 \cdot 2 \text{ с}} = 5 \text{ м/с.}$$

Оценивание №№27-29 (расчетных задач)

Обобщенная схема оценивания строится на основании четырех (пяти) элементах решения:

- **Исходные формулы и законы (кодификатор);**
- **Обозначения физических величин (рисунок);**
- **Рисунок с указанием сил (если требуется);**
- **Математические преобразования и расчеты;**
- **Правильный числовой ответ, размерность.**

Обобщенная схема оценивания заданий 27-29

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p data-bbox="108 197 1595 247">Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p data-bbox="108 254 1692 429">I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае:</p> <p data-bbox="175 501 1624 611"><i>перечисляются необходимые законы и формулы</i>);</p> <p data-bbox="108 625 1856 675">II) сделан правильный рисунок с указанием сил, <i>Если он необходим по условию</i></p> <p data-bbox="108 682 1692 972">III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p data-bbox="108 986 1692 1222">IV) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (<u>подстановка числовых данных в конечную формулу</u>), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p data-bbox="108 1229 1692 1329">V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3

Обобщенная схема оценивания заданий 27-29

Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.

II) сделан правильный рисунок с указанием сил;

III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения

Записи, соответствующие пунктам II и III, представлены не в полном объёме или отсутствуют.

И (ИЛИ)

2.1

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.

И (ИЛИ)

2.2

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

2.3

Отсутствует пункт V, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)

2.4

V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины

Обобщенная схема оценивания заданий 27-29

Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.	1
Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых <u>необходимо и достаточно</u> для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.	1.1
ИЛИ	
<u>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул</u> , необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1.2
ИЛИ	
<u>В ОДНОЙ из исходных формул</u> , необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи	1.3
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

В 25 и 26 задаче при данных ошибках выставляется 0 баллов

Исходные формулы

1.2.4 Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО
 $\vec{F} = m\vec{a}$; $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ при $\vec{F} = const$

3.3.4 Сила Лоренца, её направление и величина:
 $F_{Лор} = |q|vB \sin \alpha$, где α – угол между векторами \vec{v} и \vec{B} .
 Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле

Согласно второму закону Ньютона (см. рис. 1.25)

$$\frac{mv^2}{r} = |q|vB.$$

Отсюда

$$r = \frac{mv}{|q|B}. \quad (1.6)$$

Время, за которое частица делает полный оборот (период обращения), равно:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{|q|B}. \quad (1.7)$$

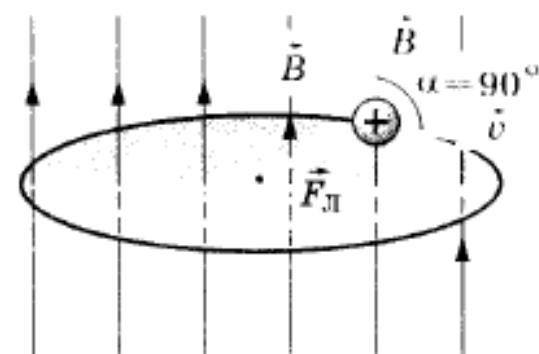


Рис. 1.25

Критерии оценивания выполнения задания

Баллы

Приведено полное решение, включающее следующие элементы:

3

1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: перечисляются законы и формулы)¹;

Решение

$B = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$	$q = 0,1 \text{ Кл}$
$R = 10 \text{ м}$	
$v = ?$	

$qB = \frac{m v}{R}$

$v = \frac{q B \cdot R}{m_e}$

$v = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ Тл} \cdot 10 \text{ м}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} = \frac{0,064 \cdot 10^{-23}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} = 0,007 \cdot 10^8 \text{ м/с} = 7 \cdot 10^5 \text{ м/с}$

Ответ: $v = 7 \cdot 10^5 \text{ м/с}$

9e-заряд электрона
 $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
 m_e - масса электрона
 $= 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

Примечания

¹ В качестве исходных принимаются формулы, указанные в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по физике.

² Стандартными считаются обозначения физических величин, принятые в кодификаторе

✓ Если экзаменуемый использует в процессе решения в качестве одной из исходных формул ту, которая не представлена в кодификаторе, то такая работа оценивается по критерию *отсутствия одной из основополагающих формул* и оценивается в 1 балл (даже при наличии верного числового ответа).

$v = ?$

S. I.

$$B = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$R = 10 \text{ мм}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$$

$$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$1 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Решение: v - скорость движения электрона.
 α - угол между направлением движения электрона и
 линиями индукции.

B - индукция поля (магнитного)

m_e - масса электрона; q_e - заряд электрона.

$$F_L = q_e \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha; F_L - \text{сила Лоренца.}$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1 \Rightarrow F_L = q_e \cdot v \cdot B$$

По 2-му закону Ньютона:

$$F_L = m_e a_y; a_y - \text{центростремительное ускорение.}$$

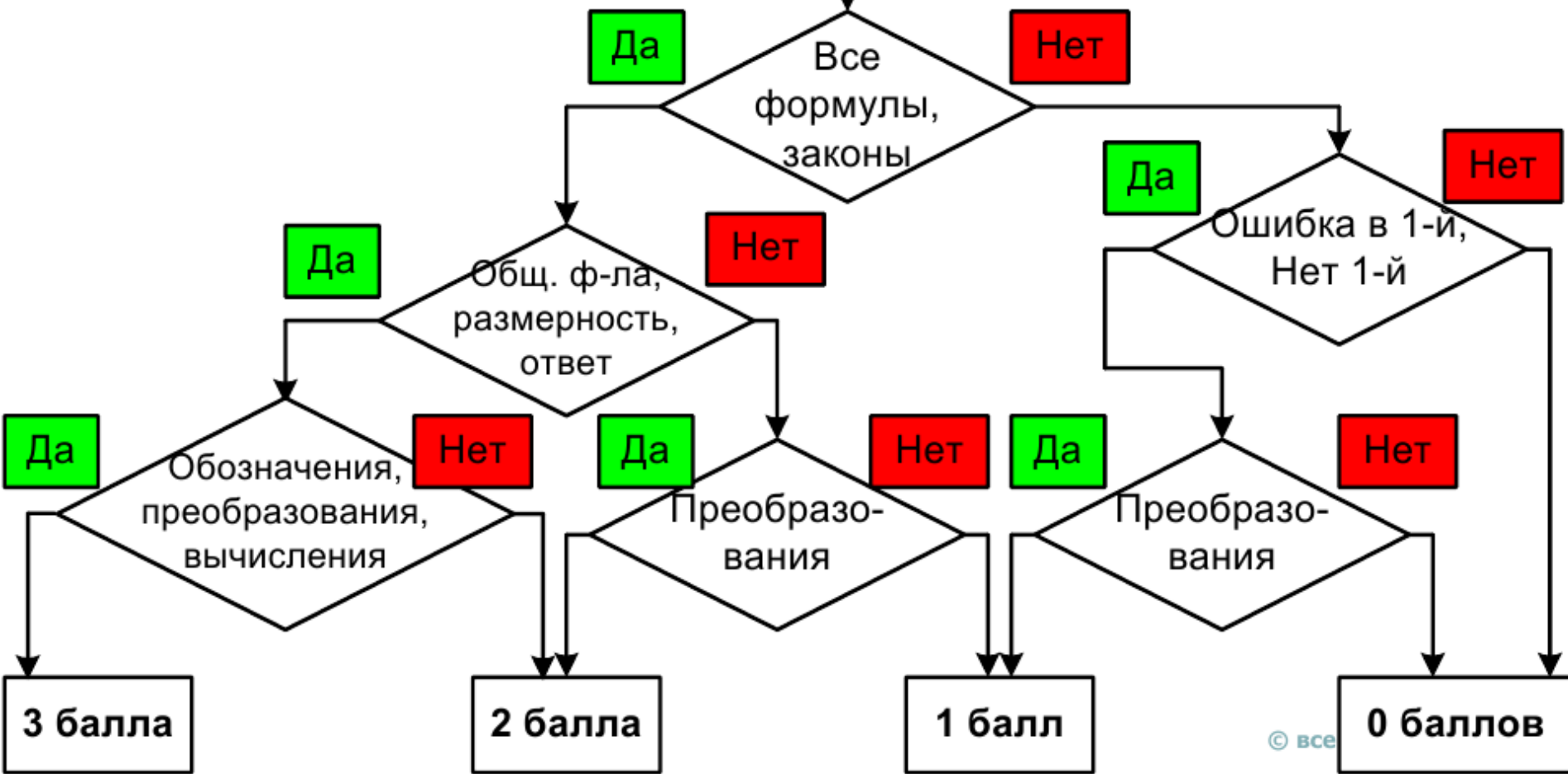
$$q_e \cdot v \cdot B = m_e a_y \quad \left| \begin{array}{l} a_y = \frac{v^2}{R} \\ \Rightarrow q_e \cdot v \cdot B = m_e \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \frac{q_e B \cdot R}{m_e} \end{array} \right.$$

$$v = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-2}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 7 \cdot 10^5 \text{ м/с}$$

+3

Ответ: $v = 7 \cdot 10^5 \text{ м/с}$

Алгоритм принятия решения экспертом при оценивании расчетных задач №27-29



В качестве исходных формул принимаются только те, которые указаны в кодификаторе. При этом форма записи формулы значения не имеет (например:

$Q = cm\Delta T$, $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ и т.п.). Если же учащийся использовал в качестве исходной

формулы ту, которая не указана в кодификаторе, то работа оценивается исходя из отсутствия одной из необходимых для решения формул. (Например, учащийся может в качестве исходной использовать формулу для внутренней энергии одноатомного

идеального газа $U = \frac{3}{2}pV$, поскольку она есть в кодификаторе. А формулу для

количества теплоты $Q = \frac{5}{2}pV$, полученного газом в изобарном процессе, в качестве

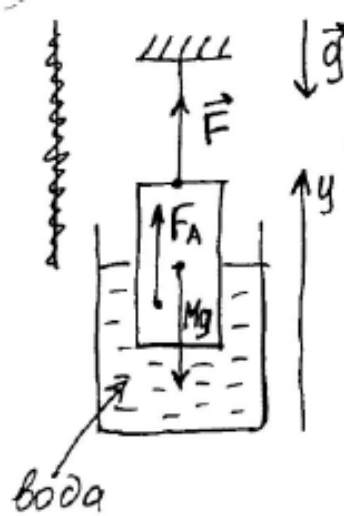
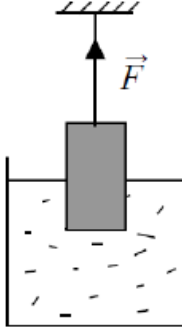
исходной использовать нельзя (отсутствует в кодификаторе). В этом случае считается, что в решении отсутствует одна из исходных формул).

Комментарий:

При работе с формулами, помещенными в кодификатор следует иметь в виду, что учащиеся не обязаны писать эти формулы в точном соответствии с записью в кодификаторе. Например, возможна запись формулы для частного случая применения физического закона или определения физической величины.



Однородный цилиндр объёмом $4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ подвешен на нити и наполовину погружён в воду. Какова плотность материала цилиндра, если сила натяжения нити $F = 3 \text{ Н}$?



Дано:
 $V = 4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$
 $V_{\text{н.ч.т}} = \frac{V}{2}$
 $F = 3 \text{ Н}$
 $\rho = ?$

Возможное решение

На цилиндр действуют сила тяжести, сила Архимеда и сила натяжения нити. Так как цилиндр находится в покое, то в соответствии со вторым законом Ньютона $mg = F_{\text{Арх}} + F$, где масса цилиндра $m = \rho_{\text{ц}} V$, сила Архимеда

$$F_{\text{Арх}} = \rho_{\text{в}} g \frac{V}{2}$$

Подставив выражения для массы и силы Архимеда во второй закон Ньютона, найдём плотность цилиндра:

$$\rho_{\text{ц}} = \frac{\rho_{\text{в}}}{2} + \frac{F}{gV} = \frac{1000}{2} + \frac{3}{10 \cdot 4 \cdot 10^{-4}} = 1250 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: $\rho_{\text{ц}} = 1250 \text{ кг/м}^3$

$$F + F_A = mg$$

$$F + \rho_{\text{в}} g V_{\text{н.ч.т}} = \rho V g$$

$$F + \rho_{\text{в}} g \frac{V}{2} = \rho V g$$

$$\rho = \frac{F + \rho_{\text{в}} g \frac{V}{2}}{Vg} = \frac{3 + 1000 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-4} \cdot 10} = \frac{3 + 2 \cdot 10^4 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-3}} = \frac{5 \cdot 10^3}{4} = 1,25 \cdot 10^3$$

$$= \frac{3 \text{ Н}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}} = \frac{3 + 1000}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{3 \text{ Н} + 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3}{4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}} = \frac{5 \frac{\text{кг} \cdot \text{Н}}{\text{м}^3}}{4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}} = 1,25 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$= 1250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\rho = 1250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Тема 13

1.2.9.

1.2.9

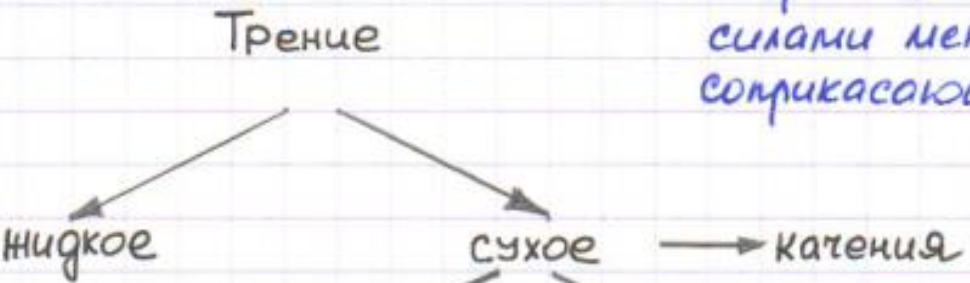
Сила трения. Сухое трение.

Сила трения скольжения: $F_{тр} = \mu N$

Сила трения покоя: $F_{тр} \leq \mu N$

Коэффициент трения

Сила трения - сила э/м природы, обусловленная шероховатостью соприкасающихся поверхн. и силами межмолекулярного притяжения соприкасающихся поверхностей.



$$F_{тр.} = \mu N$$



μ - коэффициент трения
 N - сила реакции опоры (равна $F_{грав.}$)

μ зависит от обработки поверхности и сочетания материалов, из которых состоят соприкасающиеся тела.

Сила трения скольжения:

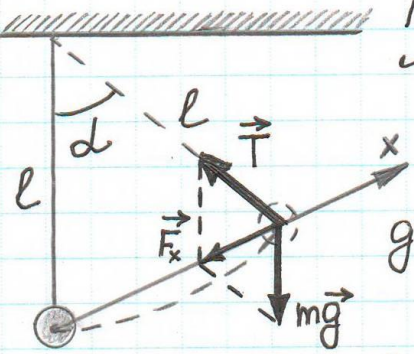
- действует при соприкосновении тел;
- действует параллельно поверхности соприкосновения тел;
- препятствует взаимному перемещению тел;
- не зависит от площади соприкасающихся тел.

Тема 17

Математический маятник.
 Пружинный маятник.
 Вынужденные колебания. Резонанс.

1.5.2.
 1.5.3.

Период малых свободных колебаний математического маятника:



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$$

g' - величина, эквивалентная ускорению свободного падения, которая зависит от условий колебаний.
 В и.с.о.: $g' = g$

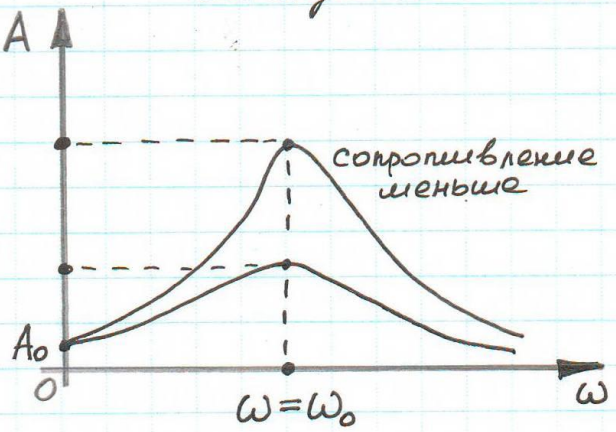
Период свободных колебаний пружинного маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

1.5.2	Период и частота колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{\nu}$. Период малых свободных колебаний математического маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$. Период свободных колебаний пружинного маятника: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.
-------	--

1.5.3 Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая

Вынужденные колебания - колебания, возникающие под действием внешних периодических сил.



Резонанс - это явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при равенстве частоты вынужденных колебаний и частоты собственных колебаний системы.

Способы контроля заучивания содержания кодификатора

1. Переписывание блоков кодификатора.

2. 2 ТЕРМОДИНАМИКА

2. 2. 4 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ.

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ВЕЩЕСТВА c : $Q = cm\Delta T$

2. 2. 5 УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ r : $Q = rm$

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕНИЯ λ : $Q = \lambda m$

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ТОПЛИВА q : $Q = qm$

2. 2. 6 ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РАБОТА В ТЕРМОДИНАМИКЕ:

$$A = p\Delta V = \frac{m}{M} R \Delta T$$

ВЫЧИСЛЕНИЕ РАБОТЫ ПО ГРАФИКУ ПРОЦЕССА НА pV ДИАГРАММЕ

2. 2. 7 ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ:

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$$

2. 2. 9 ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВЫХ МАШИН. КПД:

$$\eta = \frac{A_{\text{за цикла}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - |Q_{\text{хол}}|}{Q_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{|Q_{\text{хол}}|}{Q_{\text{нагр}}}$$

2. 2. 10 МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КПД. ЦИКЛ КАРНО

$$\max \eta = \eta_{\text{карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$$

2. 2. 11 УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0 \quad Q_{\text{получ}} = Q_{\text{отд}}$$

2 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Способы контроля заучивания содержания кодификатора

1. Кратковременный опрос в тетрадах с выбором вопроса методом ГСЧ

← Я play.google.com Приложения в Google Play – Генератор случайных чисел

Приложения Категории Главная Топ приложений Новинки

Мои приложения
Play Маркет
Игры
Для всей семьи
Выбор редакции

Акаунт
Промокоды
Список желаний
Мои действия
Руководство для родителей

Генератор случайных чисел

RamGaunt Инструменты ★★★★★ 939

3+ Есть реклама Приложение совместимо со всеми вашими устройствами.

Установлено

Randomer 9:02

Минимум:	Максимум:
10	50

Количество чисел: Повторения Исключения

50

СГЕНЕРИРОВАТЬ

7	8	9	←
4	5	6	С
1	2	3	-
0			

Randomer 9:02

Минимум:	Максимум:
10	50

Количество чисел: Повторения Исключения

50

СГЕНЕРИРОВАТЬ

Результат:

41; 43; 34; 40; 31; 13; 13; 37; 27; 12; 15; 44; 28; 39; 17; 25; 42; 25; 12; 11; 31; 13; 36; 11; 49; 36; 43; 47; 27; 13; 25; 13; 50; 46; 31; 36; 17; 30; 28; 14; 37; 31; 22; 18; 42; 36; 11; 36; 16; 48

Randomer 9:03

10; 15; 19; 25; 35

Введите исключение...

+ ✓ ×

7	8	9	←
4	5	6	С
1	2	3	-
0			

15.03

1. $T \sim \sqrt{g}$ +

2. $T \sim \frac{2E}{3k}$ -

3. $F_{\text{тр}} = \frac{\mu |F_N|}{k}$ +

4. $Q \sim J^2 R t$ +

5. ~~напряжения в стержне при сжатии~~
~~или растяжении в отличие от балки~~

6. μ : -

7. -

8. -

9. радиусы всех на сфер -

10.

 2

22.03. Теор min

1 -

2 -

3 -

4 -

5. $\vec{E} = \vec{E}_1 + \dots = \vec{E}$ вект. сумма. $\vec{\varphi}_1 + \vec{\varphi}_2 = \vec{\varphi}$

6. $Q_1 + Q_2 + Q + \dots = 0$ -

7. -

8. -

9. $\vec{Q} \sim \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ ±

$\frac{0,55}{2}$

Работа с тетрадями для опросов

01.03	$2 + 0,5 = 2,5$
03.03	4
09.03	5
22.03	отсутств.
23.03	отказ

для Оку

 учени _____

Маш

01.03	$1 + 0,5 = 1,5$
03.03	5
09.03	5
22.03	2
23.03	4

для О

 учени _____

01.03.	$0 + 0,5 = 0,5$
03.03.	5
09.03.	4
22.03	4
23.03	3

для _____

 учени ка
лицей

01.03.	$2 + 0,5 = 2,5$
03.03.	4
09.03	4
22.03	4
23.03.	4

Te
 для опросов

 учени _____

Наш

14.

1. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ +

2. $E = \frac{3}{2}kT$ +

3. $F_k = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$ +

4. $Q = I^2 R t$ +

5. Величина проницаемости вещества показывает, во сколько раз ^{вещество} плотнее, чем вакуум. (-)

(-) 6. 1. материалы тел, которые взаимодействуют между собой.

7. $E = mc^2$ (-)

8. $\Phi = I \cdot L$ -

9. Дисперсия света - закон -

10. Тепло всегда передается от более теплого тела к более холодному. -

3

Вариант 6.

1. 225 +

2. 0,5 -

3. 27 -

4. $12V = F \cdot \Delta l \Rightarrow \text{Объем: } 4$ +

5. 14 +1

6. 21 +1

7. 13 +2

8. 150 +

9. $2 \cdot 8,31 \cdot 10 + 166 = 332$ Ответ: 332 -

10. $\frac{500 \text{ km} \cdot \text{ч}}{\text{ч}} = 0,4$ +

Ответ: 750

11. 14 +2

12. 31 +1

13.

11 из 14
79%

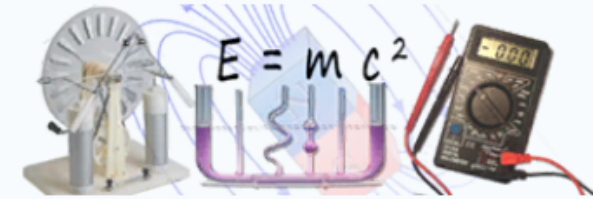
Откуда и как решать задачи?



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Физика



Математика

Информатика

Английский язык

Немецкий язык

Физика

Химия

География

Обществознание

ВСЕ ЗАДАНИЯ
М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо

ФИЗИКА

МЕХАНИКА
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

ЕГЭ 450 ЗАДАЧ

С ОТВЕТАМИ И РЕШЕНИЯМИ

- Более 450 заданий по темам «Механика» и «Молекулярная физика»
- Решения
- Ответы

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30

Я сдам ЕГЭ!

М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо

ФИЗИКА

ЕГЭ

Практикум и диагностика

- Теория: систематизация знаний
- Практика: отработка навыков
- Диагностика результатов

ПРОЕКТ С УЧАСТИЕМ РАЗРАБОТЧИКОВ КИМ ЕГЭ

2022 **ЕГЭ**

ЕДИННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ФИЗИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

М. Ю. ДЕМИДОВОЙ

30 ВАРИАНТОВ

ВСЕ ЗАДАНИЯ
М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо

ФИЗИКА

ЕГЭ 1000 ЗАДАЧ

С ОТВЕТАМИ И РЕШЕНИЯМИ

- Все темы ЕГЭ
- Решения и комментарии
- Ответы

- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32

ВСЕ ЗАДАНИЯ
М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо

ФИЗИКА

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА
КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

ЕГЭ 500 ЗАДАЧ

С ОТВЕТАМИ И РЕШЕНИЯМИ

- Более 500 заданий по темам «Электродинамика», «Квантовая физика» и «Качественные задачи»
- Решения
- Ответы

ПРОГРАММА РАЗРАБОТЧИКОВ ЕГЭ

ПОСОБИЕ ПРОШЛО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЮ ОЦЕНКУ ФГБНУ «ФИПИ»

14 ВАРИАНТОВ

Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова

ФИЗИКА

ЕГЭ

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

- ПОДРОБНЫЙ РАЗБОР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОДНОГО ВАРИАНТА
- Инструкция по выполнению экзаменационной работы
- Бланки ответов
- Критерии оценивания
- Ответы и решения



СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Физика

Задание 29 № 25425

Монохроматический пучок света с длиной волны $1,1 \cdot 10^{-10}$ метров падает на пластину и оказывает давление $1,26 \cdot 10^{-6}$ Па. 70% света отражается, остальное пластинка пропускает. Найти концентрацию фотонов в пучке света. Считать, что фотоны в пучке расположены равномерно.

На пластину могут оказывать давление те фотоны, которые отражаются, т. е. $0,7N$. При отражении фотоны меняют направление своего движения на противоположное, поэтому изменение импульса одного фотона равно $\Delta p_\phi = 2p_\phi$. Импульс фотона $p_\phi = \frac{h}{\lambda}$. Второй

закон Ньютона в импульсной форме $F = \frac{0,7N\Delta p_\phi}{\Delta t}$. Поэтому давление, которое оказывают отраженные от пластины фотоны равно $p = \frac{F}{S}$. За промежуток времени Δt объем пучка света

равен $V = Sc\Delta t$. Объединяя все формулы, получаем $p = \frac{1,4Nhc}{\lambda V}$. ???

Так как по определению концентрация фотонов $n = \frac{N}{V}$, находим ее значение:

$$n = \frac{p\lambda}{1,4hc} = \frac{1,26 \cdot 10^{-6} \cdot 1,1 \cdot 10^{-10}}{1,4 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 5 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{м}^3}.$$

Ответ: $5 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{м}^3}$.

Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.

ИЛИ

В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

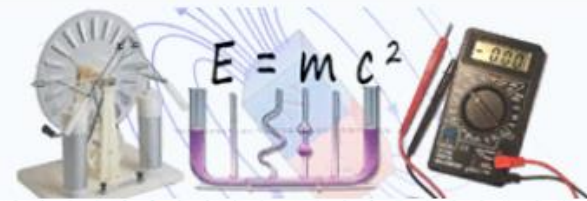
ИЛИ

В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

1

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: выражение для энергии фотона, постулаты Бора, условия максимальности и минимальности частот); II) описаны все вводимые в решение буквенные обозначения физических величин (за исключением, возможно, обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений, используемых в условии задачи); III) проведены необходимые математические преобразования (допускается вербальное указание на их проведение) и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.</p>	3

<p>Правильно записаны необходимые положения теории и физические законы, закономерности, проведены необходимые преобразования и представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Но имеется один из следующих недостатков. Записи, соответствующие одному или обоим пунктам: II и III — представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p>ИЛИ</p> <p>При ПОЛНОМ правильном решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т. п.).</p> <p>ИЛИ</p> <p>При ПОЛНОМ решении в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) преобразования/вычисления не доведены до конца.</p> <p>ИЛИ</p> <p>При ПОЛНОМ решении отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка.</p>	2
---	---



Задание 29 № 25425

Монохроматический пучок света с длиной волны $1,1 \cdot 10^{-10}$ метров падает на пластину и оказывает давление $1,26 \cdot 10^{-6}$ Па. 70% света отражается, остальное пластинка пропускает. Найти концентрацию фотонов в пучке света. Считать, что фотоны в пучке расположены равномерно.

На пластину могут оказывать давление те фотоны, которые отражаются, т. е. $0,7N$. При отражении фотоны меняют направление своего движения на противоположное, поэтому изменение импульса одного фотона равно $\Delta p_\phi = 2p_\phi$. Импульс фотона $p_\phi = \frac{h}{\lambda}$. Второй закон Ньютона в импульсной форме $F = \frac{0,7N\Delta p_\phi}{\Delta t}$. Поэтому давление, которое оказывают отраженные от пластины фотоны равно $p = \frac{F}{S}$. За промежуток времени Δt объем пучка света равен $V = Sc\Delta t$. Объединяя все формулы, получаем $p = \frac{1,4Nhc}{\lambda V}$.

Так как по определению концентрация фотонов $n = \frac{N}{V}$, находим ее значение:

$$n = \frac{p\lambda}{1,4hc} = \frac{1,26 \cdot 10^{-6} \cdot 1,1 \cdot 10^{-10}}{1,4 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 5 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{м}^3}.$$

Ответ: $5 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{м}^3}$.

Импульс фотона, изменение импульса, второй закон Ньютона в импульсном виде, формула давления, концентрация.

Задача 32

Монохроматическое рентгеновское излучение с длиной волны $\lambda = 1,1 \cdot 10^{-10}$ м падает по нормали на пластинку и создаёт давление $p = 1,26 \cdot 10^{-6}$ Па. При этом 70% фотонов отражается, а остальные проходят сквозь пластинку. Определите концентрацию фотонов в пучке падающего излучения. Рассеянием и поглощением излучения пренебречь. Считать, что фотоны в пучке распределены равномерно.

и-мпульс фотона
Отражённые фотоны передают пластинке и-мпульс

оx: $|\Delta p| = N \cdot |\vec{p}_\phi - (-\vec{p}_\phi)| = 2N \frac{h}{\lambda}$
N - число отраженных фотонов

Проходящие через пластинку фотоны, не оказывают на нее давления
 $p_\phi = \frac{h}{\lambda}$
 $N = 0,7N_0$ *N_0 - число падающих фотонов*

По II з. Ньютона $F = \frac{|\Delta p|}{\Delta t}$, а давление $p = \frac{F}{S}$
S - площадь пластины.

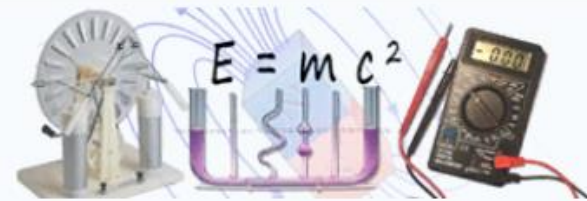
$$p = \frac{|\Delta p|}{S \cdot \Delta t} = \frac{2 \cdot 0,7 N_0 h}{S \lambda \cdot \Delta t}$$

За время Δt фотоны, двигаясь со скоростью света c , попадут на площадку S из цилиндра с основанием S и боковой образующей длиной $c \cdot \Delta t$.

Объем этого цилиндра $S \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow N_0 = n \cdot S \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow$
концентрация фотонов $n = \frac{N_0}{S \cdot c \cdot \Delta t}$

$$n = \frac{p \cdot S \lambda \Delta t}{S \cdot c \cdot \Delta t \cdot 1,4 \cdot h} = \frac{p \lambda}{1,4 \cdot c \cdot h}$$

$$n = \frac{1,26 \cdot 10^{-6} \cdot 1,1 \cdot 10^{-10}}{1,4 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 6,6 \cdot 10^{-34}} = 5 \cdot 10^8 \text{ м}^{-3}.$$

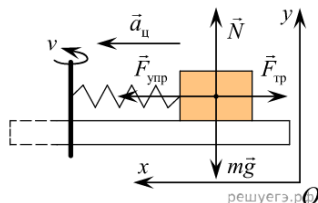


Задания Д29 С2 № 19856

Имеется недеформированная пружина длиной $L = 20$ см и жёсткостью $k = 100$ Н/м, груз массой $m = 0,2$ кг, а также вращающийся с частотой $\nu = 1,5$ Гц массивный диск. На каком максимальном расстоянии от центра диска можно положить на него груз, прикрепив его пружиной к центру диска, чтобы груз оставался неподвижным относительно диска? Коэффициент трения между грузом и диском $\mu = 0,25$. Размерами груза пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на груз.

1. На груз действуют четыре силы: сила тяжести $m\vec{g}$,

нормальная составляющая силы реакции опоры \vec{N} , сила упругости $\vec{F}_{\text{упр}}$ и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$. По условию задачи груз должен находиться на максимальном расстоянии от центра диска; значит, пружина должна быть растянута, сила упругости направлена влево (см. рисунок), а сила трения — вправо. Поскольку пружина максимально растянута, а груз при этом находится в покое относительно диска, сила трения покоя принимает максимальное значение $F_{\text{тр}} = \mu N$.



2. Второй закон Ньютона в проекциях на оси инерциальной системы отсчёта XOY имеет вид: $Ox: ma_{cx} = F_{\text{упр}} - F_{\text{тр}}$; $Oy: 0 = N - mg$. Сила упругости определяется законом Гука: $F_{\text{упр}} = k\Delta x$. Центробежное ускорение груза выражается формулой

$$a_{cx} = \frac{v^2}{R_{\text{max}}} = 4\pi^2 \nu^2 R_{\text{max}}$$

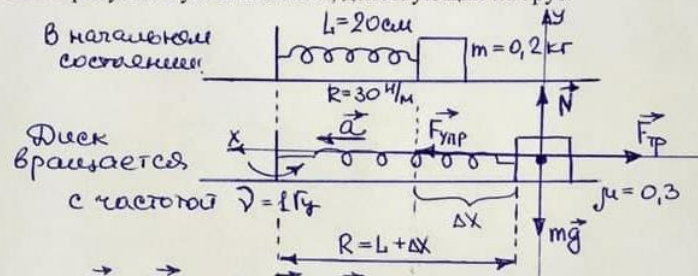
3. Из формул, приведённых выше, получаем: $4\pi^2 \nu^2 R_{\text{max}} m = k\Delta x - \mu mg$, где $R_{\text{max}} = L + \Delta x$.

Окончательно получим:

$$R_{\text{max}} = \frac{\mu mg + kL}{k - 4\pi^2 \nu^2 m} = \frac{0,25 \cdot 0,2 \cdot 10 + 100 \cdot 0,2}{100 - 4 \cdot 3,14^2 \cdot 1,5^2 \cdot 0,2} \approx 0,25 \text{ м.}$$

Не объяснено, что такое Δx

29. Имеется недеформированная пружина длиной $L = 20$ см и жёсткостью $k = 30$ Н/м, груз массой $m = 0,2$ кг, а также вращающийся с частотой $\nu = 1$ Гц массивный диск. На каком максимальном расстоянии от центра диска можно положить на него груз, прикрепив его пружиной к центру диска, чтобы груз оставался неподвижным относительно диска? Коэффициент трения между грузом и диском $\mu = 0,3$. Размерами груза пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на груз.



По 2 з. Н.: $\vec{F}_{\text{упр}} + \vec{F}_{\text{тр}} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$

$$\begin{cases} Ox: F_{\text{упр}} - F_{\text{тр}} = ma_{cx} \\ Oy: N - mg = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = mg \\ F_{\text{упр}} = k\Delta x \end{cases}$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$a_{cx} = \frac{v^2}{R} = \frac{(\omega R)^2}{R} = \omega^2 \cdot R = (2\pi\nu)^2 R$$

$$k\Delta x - \mu mg = m \cdot 4\pi^2 \nu^2 R$$

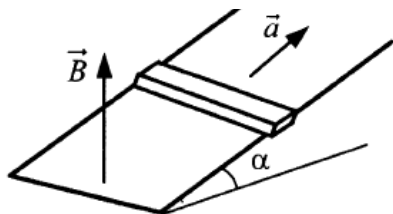
т.к. $\Delta x = R - L$, то $k(R - L) - \mu mg = 4m\pi^2 \nu^2 R$

$$kR - 4m\pi^2 \nu^2 R = kL + \mu mg$$

$$R = \frac{kL + \mu mg}{k - 4m\pi^2 \nu^2}$$

$$R = \frac{30 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,2 \cdot 10}{30 - 4 \cdot 0,2 \cdot 3,14^2 \cdot 1^2} = \frac{6 + 0,6}{30 - 7,89} \approx 0,3 \text{ м} = 30 \text{ см.}$$

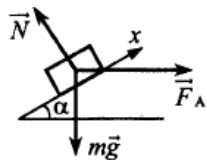
Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рис.). По стержню протекает ток I . Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Отношение массы стержня к его длине $\frac{m}{L} = 0,1 \text{ кг/м}$. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,2 \text{ Тл}$. Ускорение стержня $a = 1,9 \text{ м/с}^2$. Чему равна сила тока в стержне?



Возможное решение.

1. На рисунке показаны силы, действующие на стержень с током:

- сила тяжести $m\vec{g}$, направленная вертикально вниз;
- сила реакции опоры \vec{N} , направленная перпендикулярно к наклонной плоскости;
- сила Ампера \vec{F}_A , направленная горизонтально вправо, что вытекает из условия задачи.



2. Модуль силы Ампера $F_A = IBL$,

где L — длина стержня.

3. Систему отсчета, связанную с наклонной плоскостью, считаем инерциальной.

Для решения задачи достаточно записать второй закон Ньютона в проекциях на ось x (см. рис.):

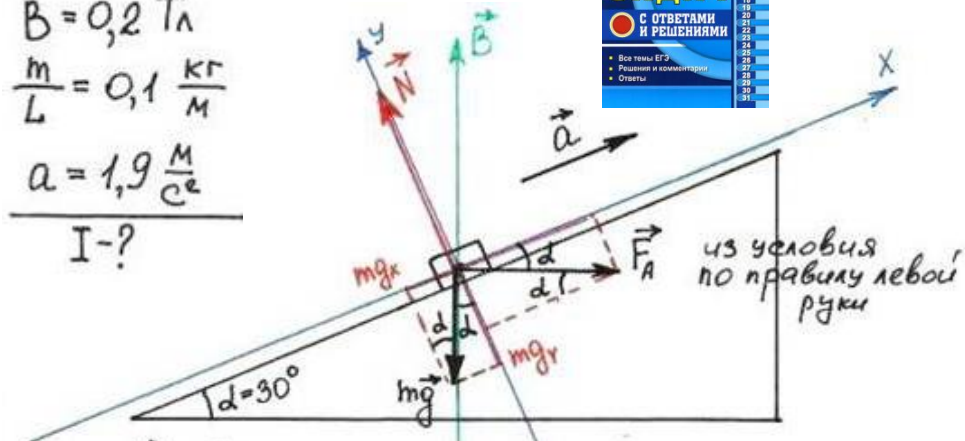
$$ma_x = -mg \sin \alpha + IBL \cos \alpha,$$

где m — масса стержня.

Отсюда находим
$$I = \frac{m(a_x + g \sin \alpha)}{L B \cos \alpha}.$$

Ответ: $I \approx 4 \text{ А}$.

$$\begin{aligned} \alpha &= 30^\circ \\ B &= 0,2 \text{ Тл} \\ \frac{m}{L} &= 0,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}} \\ a &= 1,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \\ I &=? \end{aligned}$$



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_A = m\vec{a}$$

$$Ox: F_A \cdot \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma$$

$$Oy: N - mg \cos \alpha - F_A \sin \alpha = 0$$

$$\begin{aligned} F_A &= IBL \sin \beta \\ \beta &= \vec{B} \wedge \vec{I} = 90^\circ \\ \sin 90^\circ &= 1 \end{aligned}$$

$$IBL \cos \alpha - mg \sin \alpha = ma$$

$$IBL \cos \alpha = mg \sin \alpha + ma$$

$$I = \frac{m(g \sin \alpha + a)}{L B \cos \alpha}$$

$$I = 0,1 \frac{(10 \cdot \sin 30^\circ + 1,9)}{0,2 \cdot \cos 30^\circ} = 3,98 \text{ А}$$

Ответ:
$$I = \frac{m}{L} \cdot \frac{g \sin \alpha + a}{B \cos \alpha}$$

$$I \approx 4 \text{ А}$$



Возможное задание уч-ся:
Подобрать задачу второй части из любого пособия с «готовыми» решениями и оформить её в соответствии с критериями ЕГЭ (рядом для сравнения привести «авторское» решение).

Протон ускоряется постоянным электрическим полем конденсатора, напряжение на обкладках которого 2160 В. Затем он влетает в однородное магнитное поле и движется по дуге окружности радиуса 20 см в плоскости, перпендикулярной линиям магнитной индукции. Каков модуль вектора индукции магнитного поля? Начальной скоростью протона в электрическом поле пренебечь.

Возможное решение.

Изменение кинетической энергии протона при движении протона в электрическом поле конденсатора:

$$\frac{mv^2}{2} = eU.$$

В соответствии со вторым законом Ньютона, уравнение движения протона в магнитном поле:

$$\frac{mv^2}{R} = Bev.$$

Решив систему уравнений, получаем $B = \sqrt{\frac{2mU}{eR^2}}$.

Ответ: $B \approx 34$ мТл.



B-?

$$U = 2160 \text{ В}$$

$$R = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$\vec{v}_p \perp \vec{B}$$

$$v_0 = 0$$

Работа Э.П. $A = \Delta E_k = E_k - E_{k0}$

q - заряд протона, m - его масса
 v_0, v - начальная скорость протона и его конечная скорость.

$$qU = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

т.к. $v_0 = 0$, значит $qU = \frac{mv^2}{2}$ ①

Движение протона в М.П. по 2 з. Ньютона:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$F_{\perp} = ma_y$$

$$qvB \sin \alpha = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

По условию $\alpha = 90^\circ$
 $\sin \alpha = 1$

$$qB = m \frac{v}{R} \Rightarrow v = \frac{qBR}{m}$$
 ②

Из ① и ② $\Rightarrow qU = \frac{m}{2} \cdot \frac{q^2 B^2 R^2}{m^2}$

$$B = \sqrt{\frac{2mU}{qR^2}}$$

Из таблицы:
 $m = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

$$B = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,673 \cdot 10^{-27} \cdot 2160}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,2^2}} = 0,0336 \text{ Тл} = 33,6 \text{ мТл}$$

Ответ: $B = \sqrt{\frac{2mU}{qR^2}}$
 $B = 33,6 \text{ мТл}$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!