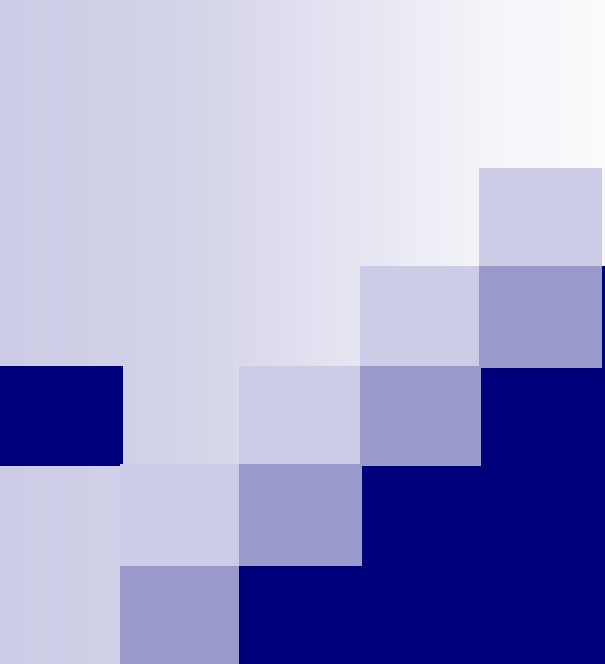




Сложные задания КИМ ЕГЭ по физике

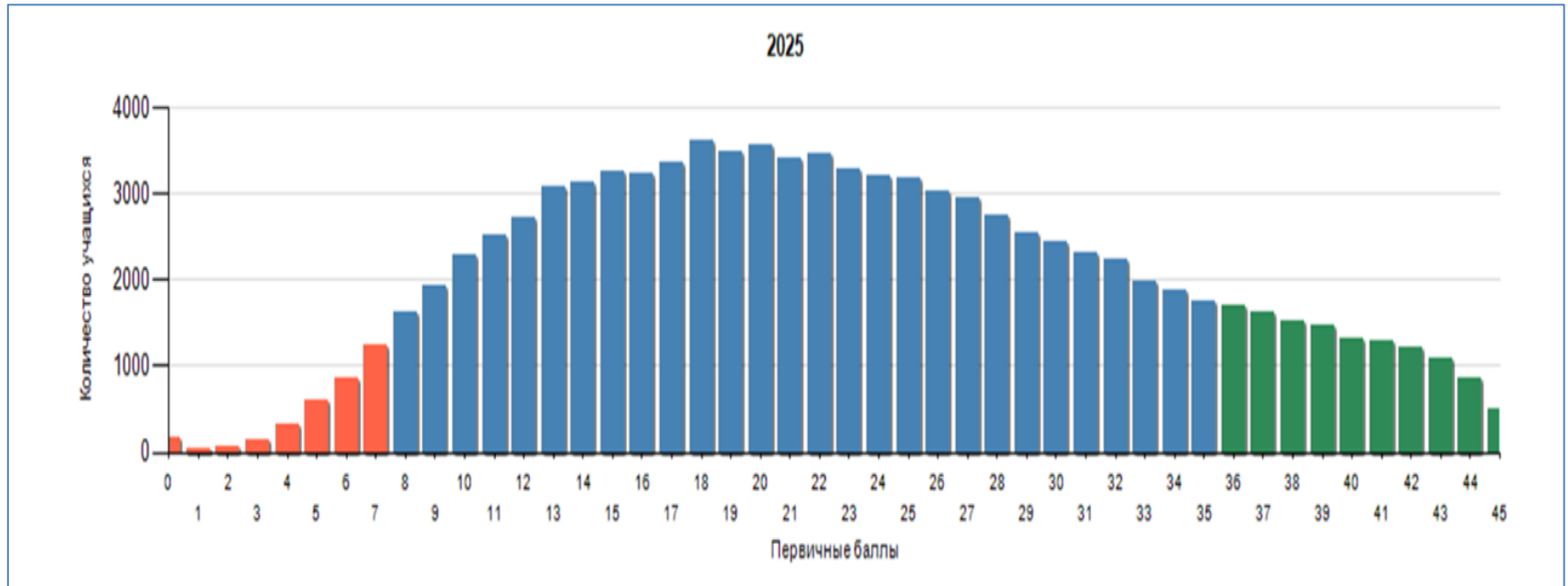
Лукашева Екатерина Викентьевна
Чистякова Наталия Игоревна



Средние результаты по РФ

Показатели	2025 г.	2024 г.	2023 г.
Число участников основного дня основного периода ЕГЭ	94 317	81 145	89 229
Средний балл	61,8	64,6	54,8
Не достигли минимальной границы	3,6%	2,0%	5,9%
Получили от 81 до 100 баллов	13,4%	16,8%	9,3%
Число 100-балльников	511	769	190

Распределение по первичным баллам



Ключевые итоги ЕГЭ по физике в 2025 году:

- По сравнению с прошлым годом экзамен сдавало на 13 тыс. больше участников. Удалось переломить тенденцию к снижению числа выпускников, выбирающих ЕГЭ по физике. По сравнению с прошлым годом число участников возросло на 16%. Рост числа участников по различным регионам составляет в среднем от 10 до 20%.
- Преодолели минимальную границу 90 880 чел., что на 11 тыс. больше, чем в прошлом году.
- 56% участников экзамена (52 599 чел.) набрали выше 60 баллов.
- Впервые в новых регионах стобалльник по физике: в Донецкой Народной Республике 1 участник получил максимальный балл.



В структуру КИМ ЕГЭ по физике в 2025 году изменения не вносились. В первой части работы содержалось 20 заданий с кратким ответом, во второй части – 6 заданий с развернутым ответом. Максимальный балл составил 45.

Был расширен спектр проверяемых элементов содержания

часть 1: линии 2 (включен закон всемирного тяготения), 4 (звуковые волны), 8 (количество теплоты) и 16 (закон радиоактивного распада)

часть 2: линии 21 (включены качественные задачи по механике) и 26 (включены расчетные задачи по статике).



Наиболее высокие результаты продемонстрированы для заданий базового уровня сложности первой части работы, лучше всего выполнялись задания по темам:

второй закон Ньютона и закона Гука;
первый закон термодинамики;
формулы для определения количества теплоты;
силы Ампера и силы Лоренца;
законы отражения света;
на проверку методологического умения выбирать оборудование по предложенной гипотезе опыта.



Положительная динамика отмечается для заданий повышенного уровня сложности по механике и молекулярной физике на анализ изменения физических величин в различных процессах, а также для заданий на интегрированный анализ механических процессов.

В первой части работы **затруднения вызывают** задания повышенного уровня сложности на анализ процессов в электродинамике.

Во второй части отмечен устойчивый **рост результатов** решения задач повышенного уровня сложности по механике на применение законов сохранения импульса и энергии, на движение связанных тел, а также задач по оптике на преломление света в линзах.

При решении задач высокого уровня сложности **основные трудности** отмечены для написания обоснования используемых законов по теме «Статика» и решении задач по электродинамике, в которые интегрированы элементы механики.

Динамика результатов

Способы действий	Средний % выполнения по группам заданий	
	2023 г.	2024 г.
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	67,6	80,8
Анализ и объяснение явлений и процессов	65,7	64,7
Методологические умения	77,3	83,8
Решение задач	19,6	28,7

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий	
	2023 г.	2024 г.
Механика	58,5	60,6
МКТ и термодинамика	59,1	60,1
Электродинамика	55,5	56,6
Квантовая физика	47,5	77,3

Группа 1 (первичный балл – 0-7, тестовый балл – 0-32)

- Средний процент выполнения заданий
 - базового уровня 20,9%
 - повышенного уровня – 9,4%
- Более успешно выполняются задания базового уровня на применение второго закона Ньютона, формул для импульса тела, силы трения, силы упругости, условий равновесия рычага и основного уравнения МКТ, а также заданий на выбор оборудования для проведения опытов из таблицы с характеристиками элементов оборудования.

При исследовании зависимости модуля силы упругости $F_{\text{упр}}$ от удлинения пружины были получены следующие данные.

$F_{\text{упр}}, \text{ Н}$	2,5	5,0	10,0	12,5
$\Delta x, \text{ м}$	0,01	0,02	0,04	0,05

Определите по результатам исследования жёсткость пружины.

Ответ: _____ 250 _____ Н/м.

Группа 2 (первичный балл – 8-21, тестовый балл – 36-59)

- Результаты выполнения группы заданий
 - базового уровня – 60,9%
 - повышенного уровня – 23,3%
 - высокого уровня – 1,3%
- Отмечено успешное выполнение значимой части заданий базового уровня и отдельных заданий на комплексный анализ процессов.
- Дефициты: линия 18, задания с графиками и фотографиями, освоение части элементов содержания.

Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

t , с	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
x , см	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

Ответ: _____ 24 _____.

Группа 3 (первичный балл – 22-35, тестовый балл – 61-80)

- Средний процент выполнения заданий
 - базового уровня – 86,6%
 - повышенного уровня – 57,0%
 - высокого уровня – 19,4%
- Освоение курса физики на базовом и повышенном уровнях.
- Дефициты при решении качественных задач (46%) и расчетных задач высокого уровня сложности.

В стакан налили 30 г заварки температурой 20 °С и добавили 170 г горячей воды температурой 80 °С. Чему равна температура получившегося чая? Теплоёмкостью стакана и потерями тепла в окружающую среду пренебречь. Удельную теплоёмкость заварки считать равной удельной теплоёмкости воды.

Группа 4 (первичный балл – 36-45, тестовый балл – 81-100)

- Средний процент выполнения заданий
 - базового уровня составляет 96,6%
 - повышенного уровня – 89,2%
 - высокого уровня – 72,5%
- Демонстрирует освоение всех проверяемых предметных результатов и всех элементов содержания.

Сосуд разделён тонкой перегородкой на две части, отношение объёмов которых $\frac{V_2}{V_1} = 3$. В первой и второй частях сосуда находится воздух с относительной влажностью $\phi_1 = 60\%$ и $\phi_2 = 70\%$ соответственно. Какой будет относительная влажность воздуха в сосуде, если перегородку убрать? Считать, что температура воздуха в частях сосуда одинакова и не меняется до и после снятия перегородки.

Формулы и законы

- Средний процент выполнения - 58

Груз, подвешенный на лёгкой пружине жёсткостью 50 Н/м, совершает свободные вертикальные гармонические колебания. Пружину какой жёсткости надо взять вместо этой пружины, чтобы период свободных вертикальных колебаний этого груза стал в 2 раза меньше?

Ответ: _____200_____ Н/м.

- Сильная группа – 94%, слабая группа – 13%

Причина – формула!

- 21% - ответ 100 (без квадратного корня)
- 17% - ответы 25 или 12,5

Формулы и законы

- Средний процент выполнения - 52

Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик.

Ответ: _____ 0,27 _____ Н.

Причина – математика!

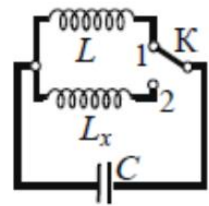
- 13% - неверные ответы с цифрами 27
- 16% - ответы с цифрами 9

Формулы и законы

Электродинамика №11-№13

- Средний результат: 77% в 2024 г., 66% в 2023 г.
- Большинство заданий выше 70%
- 60% выполнения: формула энергии магнитного поля катушки с током, периода колебаний колебательного контура
- Средний процент выполнения - 53

При переводе ключа К из положения 1 в положение 2 (см. рисунок) период собственных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличился в 1,5 раза. Во сколько раз индуктивность L_x катушки в колебательном контуре больше L ?

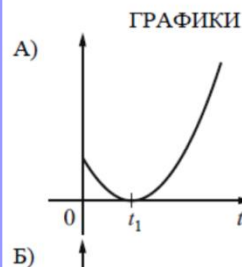


Ответ: в _____ 2,25 _____ раз(а).

Графики

✓ Средний процент выполнения - 78

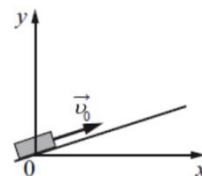
Тело движется вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется с течением времени в соответствии с уравнением $x(t) = 10 + 2t - 6t^2$ (все величины выражены в СИ). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



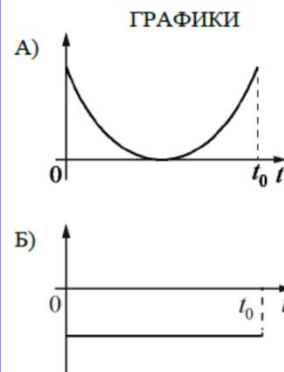
- ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
- 1) проекция a_x ускорения тела
 - 2) кинетическая энергия тела
 - 3) модуль импульса тела
 - 4) проекция v_x скорости тела

✓ Средний процент выполнения - 62

После удара в момент времени $t=0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$, как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



- ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
- 1) проекция скорости v_x
 - 2) проекция ускорения a_y
 - 3) кинетическая энергия E_k
 - 4) полная механическая энергия $E_{\text{мех}}$

Теоретические положения

✓ Средний процент выполнения - 49

- Ответ 124 (2 балла) – 22%
- Ответ 14 и 134 – 30%
- Ответ 1 суммарно записали 60%

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух материальных точек обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.
- 2) Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма.
- 3) В однородном электростатическом поле работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками прямо пропорциональна длине траектории.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны остаётся неизменной.
- 5) При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые.

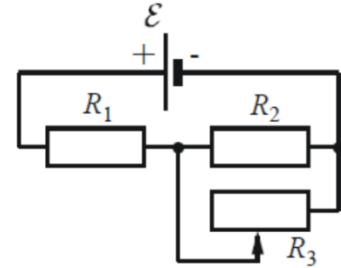
Ответ: _____124_____.

Анализ изменения величин

✓ Средний процент выполнения - 37

- 2 балла – 20%
- 1 балл – 36%
- Ошибка – неверное определение изменения сопротивления параллельно соединенных резисторов

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС $\mathcal{E}$, два резистора и реостат. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 одинаковы. Сопротивление реостата R_3 можно менять. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи, если увеличить сопротивление реостата? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

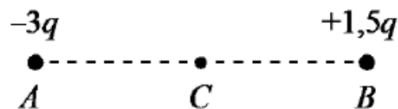
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи
2	2

Комплексный анализ процессов

Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.

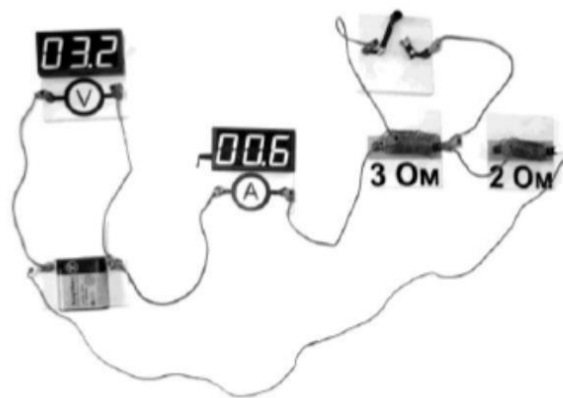
- 1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.
- 2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.
- 3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .
- 4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.
- 5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

Ответ: _____ 34 _____.

- 2 балла – 24%
- 1 балл – 44%

Решение задач

На фотографии изображена электрическая цепь. Начертите принципиальную схему этой электрической цепи. Опираясь на законы постоянного тока, объясните, как должны измениться (уменьшиться, увеличиться или остаться прежними) показания идеальных амперметра и вольтметра при замыкании ключа. Сопротивлением подводящих проводов и ключа пренебречь. Явление самоиндукции не учитывать.



- 1 балл – 45%, 2 балла – 6%, 3 балла – 9%
- Показания вольтметра!

Решение задач

Влажный воздух находится в вертикальном гладком цилиндрическом сосуде под невесомым поршнем с площадью S . На поршень медленно насыпают песок. На стенках сосуда появляется роса, если масса песка становится равной m . Температура влажного воздуха в сосуде поддерживается постоянной. Снаружи сосуда давление воздуха равно нормальному атмосферному давлению p_0 . Определите первоначальную относительную влажность воздуха в сосуде.

✓ Средний процент выполнения - 8

1. В начальном состоянии давление в сосуде под невесомым поршнем равно атмосферному давлению.
2. Если появляется роса, значит относительная влажность воздуха становится равной 100 %.
3. Закон Бойля-Мариотта нужно записать в целом для влажного воздуха и отдельно для водяного пара.

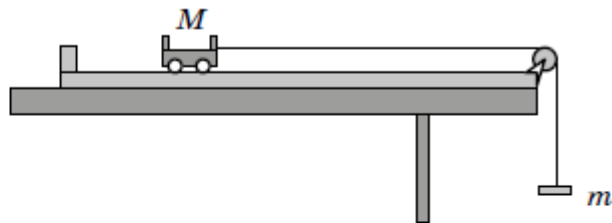
Решение задач

Пример 1.

Если в установке, изображённой на рисунке, первоначально покоящуюся тележку толкнуть влево, то она движется с ускорением 3 м/с^2 . Если же тележку толкнуть вправо, то она движется равномерно. Найдите массу M тележки, если масса груза на нити $m = 150 \text{ г}$.

Массами блока и нити пренебречь. Нить нерастяжима. Модуль силы сопротивления движению тележки считать постоянным и одинаковым в обоих случаях, трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тележку и грузик в обоих случаях.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

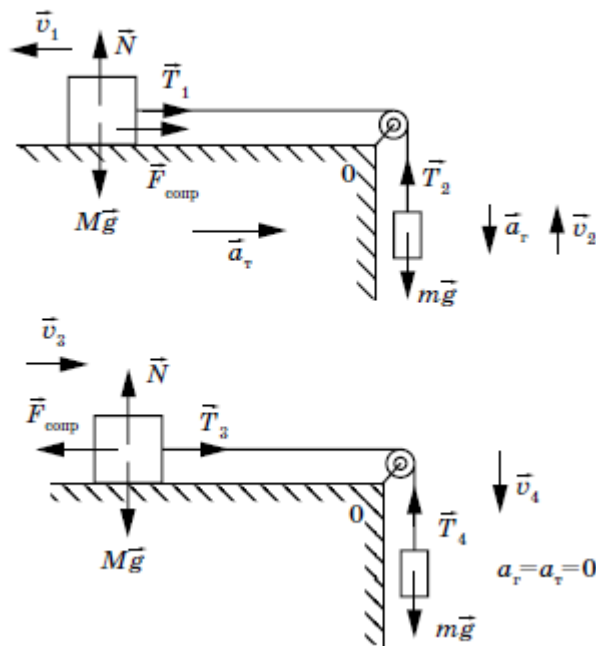


Решение задач

Возможное решение

Обоснование

1. Инерциальную систему отсчёта свяжем с Землёй.
2. Тела будем считать материальными точками, так как они движутся поступательно. Поэтому к описанию движения тел применим второй закон Ньютона.
3. Поскольку нить нерастяжима, то модули ускорений тележки и грузика равны: $|\vec{a}_r| = |\vec{a}_r| = a$.
4. Так как блок и нить невесомы и трение в оси блока отсутствует, то силы натяжения нити, действующие на тележку и грузик, одинаковы по модулю: $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$, $|\vec{T}_3| = |\vec{T}_4|$.



Решение задач

Пример 2.

Небольшое тело массой $M = 0,99$ кг лежит на вершине гладкой полусферы радиусом R . В тело попадает пуля массой $m = 0,01$ кг, летящая горизонтально со скоростью $v_0 = 200$ м/с, и застревает в нём. Пренебрегая смещением тела за время удара, определите радиус полусферы R , если известно, что высота, на которой это тело оторвётся от поверхности полусферы, составила $h = 1$ м. Высота отсчитывается от основания полусферы. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

Решение задач

Обоснование

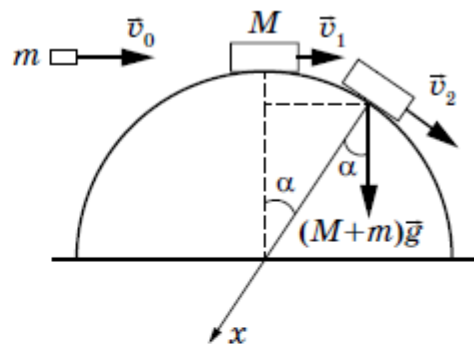
1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, будем считать инерциальной. Тела можно считать материальными точками, так как их размеры пренебрежимо малы в условиях задачи.

2. При соударении для системы «пуля — тело» в ИСО выполняется закон сохранения импульса в проекциях на горизонтальную ось, так как внешние силы (сила тяжести и сила реакции опоры) вертикальны.

3. При движении составного тела от вершины полусферы выполняется закон сохранения механической энергии, так как полусфера гладкая и работа силы реакции опоры равна нулю (эта сила перпендикулярна скорости тела).

4. В момент отрыва сила реакции опоры $\vec{N}$ обращается в нуль.

5. Второй закон Ньютона выполняется в ИСО для модели материальной точки.

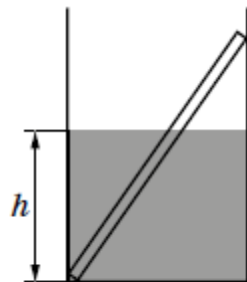


Решение задач

Пример 3.

В гладкий высокий стакан радиусом 4 см поставили тонкую однородную алюминиевую палочку длиной 10 см и массой 1,8 г и до высоты $h = 5$ см налили жидкость. Определите плотность жидкости, если модуль силы, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана, равен 9,5 мН. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на палочку.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Возможное решение

Обоснование

1. Рассмотрим задачу в системе отсчёта, связанной с Землёй. Будем считать эту систему отсчёта инерциальной (ИСО).
2. Описываем палочку моделью твёрдого тела (форма и размеры тела неизменны).
3. Поскольку палочка находится в покое относительно вращательного движения, сумма моментов внешних сил, действующих на неё, равна нулю относительно любой оси. Для удобства выберем ось, проходящую перпендикулярно плоскости рисунка через левый нижний конец палочки. Относительно этой оси сумма моментов внешних сил, действующих на палочку, равна нулю в равновесии.
4. Согласно третьему закону Ньютона силы, с которыми палочка и стакан взаимодействуют друг с другом, равны по модулю и направлены в противоположные стороны.

Особенности КИМ ЕГЭ-2026.

- **Линия 21** - качественные задачи по молекулярной физике (большинство) электродинамике, механике.
- **Линия 22** - кроме задач по механике могут быть задачи по молекулярной физики, если качественная задача в этой серии вариантов окажется по механике.
- **Линия 23** - задачи по молекулярной физике, если качественная задача по электродинамике, и по электродинамике, если задача 21 по молекулярной физике или механике. Соответственно, последних заданий будет в процентном отношении больше. По электродинамике – постоянный ток, магнетизм.
- **Линия 25** - задачи по геометрической оптике.
- **Линия 26** – вся механика (связанные тела, применение законов сохранения в механике, статика).



Спасибо за внимание!