



Основные результаты ЕГЭ по физике в 2022 г. Особенности КИМ ЕГЭ-2023. Направления совершенствования КИМ по физике

Демидова Марина Юрьевна, д.п.н., ФГБНУ «ФИПИ»

Основные результаты ЕГЭ-2022

Год	Число участников
2022 г.	105 244
2021 г.	129 786
2020 г.	140 603

	2021 г.	2020 г.	2022 г.
Не достигли минимальной границы	6,37%	5,56%	6,31%
Получили от 81 до 100 баллов	9,74%	8,54%	8,00%
Получили 100 баллов	444 чел.	309 чел.	103 чел.

Основные результаты ЕГЭ-2022

ФИПИ

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий	
	2021 г.	2022 г.
Механика	59,1	57,4
МКТ и термодинамика	57,4	58,1
Электродинамика	49,5	48,6
Квантовая физика	52,5	58,2

Способы действий	Средний % выполнения по группам заданий	
	2021 г.	2022 г.
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	66,0	66,8
Анализ и объяснение явлений и процессов	62,8	60,9
Методологические умения	75,5	75,9
Решение задач	24,5	22,0

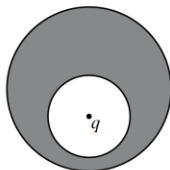
Пример части 2 КИМ ЕГЭ-2022

Часть 2

Для записи ответов на задания 24–30 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24

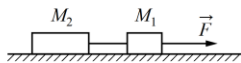
В нижней половине незаряженного металлического шара располагается крупная шарообразная полость, заполненная воздухом. Шар находится в воздухе вдали от других предметов. В центр полости помещён положительный точечный заряд $q > 0$ (см. рисунок). Нарисуйте картину линий напряжённости электростатического поля внутри полости, внутри проводника и снаружи шара. Если поле отсутствует, напишите в данной области: $\vec{E} = 0$. Если поле отлично от нуля, нарисуйте картину поля в данной области, используя восемь линий напряжённости. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Полное правильное решение каждой из задач 25–30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

25

Два груза, связанных нерастяжимой и невесомой нитью, движутся по гладкой горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы \vec{F} , приложенной к грузу массой $M_1 = 2$ кг (см. рисунок). Максимальная сила F , при которой нить ещё не обрывается, равна 18 Н. Известно, что нить может выдержать нагрузку не более 10 Н. Чему равна масса второго груза?



26

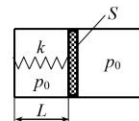
В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях частоты падающего монохроматического света ($\nu_{\text{кр}}$ – частота, соответствующая «красной границе» фотоэффекта на один и тот же катод).

Частота падающего света ν	$2\nu_{\text{кр}}$	$3\nu_{\text{кр}}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{\text{макс}}$	2 эВ	–

Какое значение энергии пропущено в таблице?

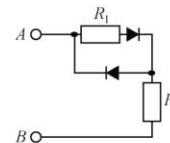
27

В горизонтальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем находится одноатомный идеальный газ. Поршень соединён с основанием цилиндра пружиной с жёсткостью k . В начальном состоянии расстояние между поршнем и основанием цилиндра было равно L , а давление газа в цилиндре было равно внешнему атмосферному давлению p_0 (см. рисунок). Затем газу было передано количество теплоты Q , и в результате поршень медленно переместился вправо на расстояние b . Чему равна площадь поршня S ?



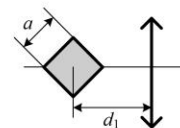
28

В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном – многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке A положительного полюса, а к точке B отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая в цепи мощность равна 4,8 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая в цепи мощность становится равной 7,2 Вт. Укажите, как течёт ток через диоды и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивление резисторов R_1 и R_2 .



29

Квадрат со стороной $a = 20$ см лежит в плоскости главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой $D = 2,5$ дптр так, что одна из его диагоналей перпендикулярна главной оптической оси линзы (см. рисунок). Расстояние от центра квадрата до плоскости линзы $d_1 = 80$ см. Определите площадь изображения квадрата в линзе. Сделайте рисунок, на котором постройте изображение квадрата в линзе, указав ход всех необходимых для построения лучей.



30

Снаряд массой 2 кг разорвался в полёте на две равные части, одна из которых продолжила движение в направлении движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, летящего по направлению движения снаряда, равен 900 м/с, а модуль скорости второго осколка – 100 м/с. Найдите величину ΔE . Обсудите применимость законов, используемых для решения задачи.

Основные результаты ЕГЭ-2022

Группы заданий разного уровня сложности	Средний % выполнения (ЕГЭ-2022)	Средний % выполнения для групп с различным уровнем подготовки			
		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
базового уровня	67,0	21,4	61,3	88,8	95,9
повышенного уровня	44,2	11,0	34,1	71,5	88,3
высокого уровня	15,3	0,04	3,9	33,6	77,5

- Группа 4 – 8,2%
- Группа 3 – 18,8%

Основные результаты ЕГЭ-2022



Основные результаты

Проблемы с переводом единиц и математикой

Пример (46%)

Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Каково расстояние между шариками вдвое большей массы, если модуль сил гравитационного взаимодействия между ними такой же, как и между первыми двумя шариками?

Ответ: _____ 80 _____ см.

Пример (36 %)

Одинаковые положительные точечные заряды $q = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл расположены в вакууме на расстоянии 0,3 м друг от друга. Определите модуль сил, с которыми заряды действуют друг на друга.

Ответ: _____ 0,04 _____ мН.

Пример (40%)

Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид:
 $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$, где $\lambda = 0,05 \text{ с}^{-1}$. Определите период полураспада этих ядер.

Ответ: _____ 20 _____ с.

Лишние данные

Пример (46%)

Полый стальной шар массой 10 кг плавает на поверхности озера. Объем шара равен 15 дм^3 . Чему равна сила Архимеда, действующая на шар?

Ответ: _____ 100 _____ Н.

Пример (44%)

Во сколько раз уменьшится частота малых свободных колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 9 раз, а массу груза уменьшить в 4 раза?

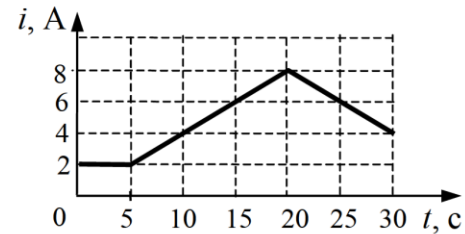
Ответ: в _____ 3 _____ раз(а).

Основные результаты

Графики

Пример (33%)

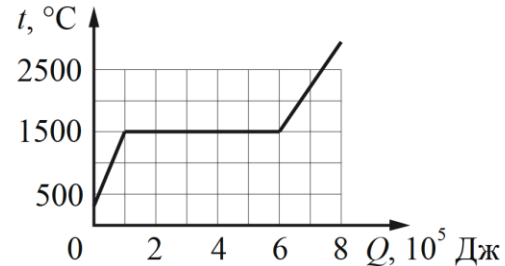
На графике показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за $\Delta t = 30$ с.



Ответ: _____ 145 _____ Кл.

Пример (39%)

Брусок из неизвестного металла массой 2 кг поместили в печь и стали его нагревать. На рисунке приведён график зависимости температуры металла t от переданного ему количества теплоты Q . Чему равна удельная теплота плавления металла?



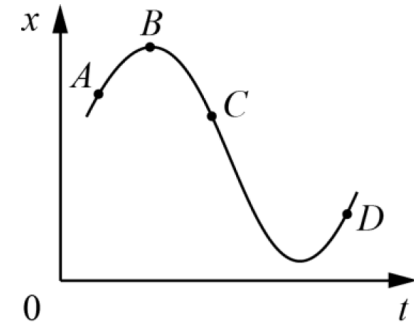
Ответ: _____ 250 _____ кДж/кг.

Основные результаты

Пример (39%)

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) В точке C проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.
- 2) На участке BC модуль скорости тела уменьшается.
- 3) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки C в точку D отрицательна.
- 4) В точке D проекция ускорения тела на ось Ox положительна.
- 5) В точке A ускорение тела и его скорость направлены в одну сторону.



Ответ: _____ 134 _____.

Основные результаты

Молекулярная физика

Пример (45%)

Цилиндрический сосуд разделён неподвижной перегородкой на две части. В одной части сосуда находится гелий, в другой – неон. Концентрации газов одинаковы. Средние кинетические энергии теплового движения молекул газов равны. Определите отношение давления гелия к давлению неона.

Ответ: _____1_____.

Пример (34%)

Детский тёмно-зелёный воздушный шарик надули в тени под деревом, а затем вынесли на солнечный пляж. Как начали при этом изменяться давление воздуха в шарике и средняя кинетическая энергия молекул в шарике? Оболочка шарика тонкая, упругая и мягкая.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

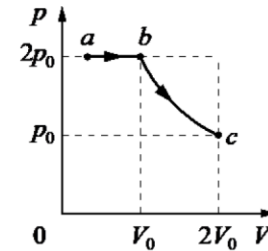
Давление воздуха в шарике	Средняя кинетическая энергия молекул
1	1

Основные результаты

Пары, влажность

Пример (2 балла – 23%)

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре провели процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно проведённого процесса.



- 1) В точке с водяной пар является насыщенным.
- 2) На участке $b \rightarrow c$ внутренняя энергия пара уменьшается.
- 3) На участке $a \rightarrow b$ внутренняя энергия капли уменьшается.
- 4) На участке $a \rightarrow b$ к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 5) На участке $b \rightarrow c$ масса пара уменьшается.

Ответ: _____ 34 _____

Основные результаты

Пример (2 балла – 36%)

В жёстком герметичном сосуде объёмом 1 м^3 при температуре 289 К длительное время находился влажный воздух и 10 г воды. Сосуд медленно нагрели до температуры 298 К . Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, выберите все верные утверждения о результатах этого опыта.

$t, \text{ }^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho_{\text{нп}}, \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

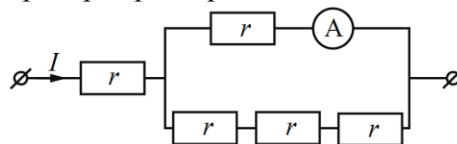
- 1) При температуре 23°C влажность воздуха в сосуде была равна $48,5\%$.
- 2) В течение всего опыта в сосуде находилась вода в жидком состоянии.
- 3) Так как объём сосуда не изменялся, давление влажного воздуха увеличивалось пропорционально его температуре.
- 4) В начальном состоянии при температуре 289 К пар в сосуде был насыщенный.
- 5) Парциальное давление сухого воздуха в сосуде не изменялось.

Ответ: _____24_____.

Основные результаты

Пример (41%)

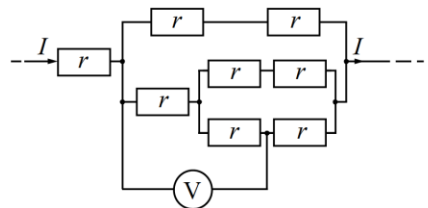
По участку электрической цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I = 4$ А. Какую силу тока показывает амперметр, если сопротивление $r = 1$ Ом? Сопротивлением амперметра пренебречь.



Ответ: _____ 3 _____ А.

Пример (21%)

Восемь одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 1$ Ом соединены в электрическую цепь, по которой течёт ток $I = 8$ А (см. рисунок). Какое напряжение показывает вольтметр? Вольтметр считать идеальным.



Ответ: _____ 6 _____ В.

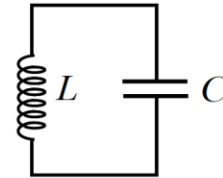


Основные результаты

Пример (29%)

В колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону $U_C = U_0 \cos \omega t$, где $U_0 = 5 \text{ В}$, $\omega = \pi \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$. Определите частоту колебаний силы тока в контуре.

Ответ: _____ 500 _____ кГц.



Пример 6 (32%)

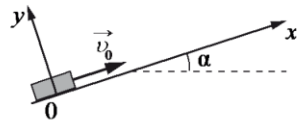
Конденсатор, заряженный до разности потенциалов U , в первый раз подключили к катушке с индуктивностью $L_1 = L$, а во второй – к катушке с индуктивностью $L_2 = 4L$. В обоих случаях в получившемся контуре возникли незатухающие электромагнитные колебания. Каково отношение значений полной энергии колебаний $\frac{W_2}{W_1}$?

Ответ: _____ 1 _____.

Основные результаты

Пример (63%)

После удара шайба массой m начала скользить с начальной скоростью \vec{v}_0 вверх по плоскости, установленной под углом α к горизонту (см. рисунок). Переместившись вдоль оси Ox на расстояние s , шайба соскользнула в исходное положение. Коэффициент трения шайбы о плоскость равен μ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

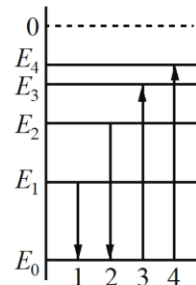
- А) $\mu mg \cos \alpha$
- Б) $g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) модуль проекции силы тяжести на ось Oy
- 2) модуль силы трения
- 3) модуль ускорения шайбы при её движении вверх
- 4) модуль ускорения шайбы при её движении вниз

Пример (36%)

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих четырёх переходов связаны с излучением света с наибольшей длиной волны и поглощением света с наименьшей энергией?



Установите соответствие между процессами поглощения и излучения света и энергетическими переходами атома, указанными стрелками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

- А) излучение света с наибольшей длиной волны
- Б) поглощение света с наименьшей энергией

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



Основные результаты

Пример (28%)

Плоская льдина плавает в воде, выступая над её поверхностью на $h = 0,04$ м. Определите массу льдины, если площадь её поверхности $S = 2500$ см². Плотность льда равна 900 кг/м³.

Пример (19%)

Электрическая лампа мощностью 60 Вт испускает каждую секунду $1 \cdot 10^{19}$ фотонов. Коэффициент полезного действия лампы равен 6%. Определите среднюю длину волны излучения.

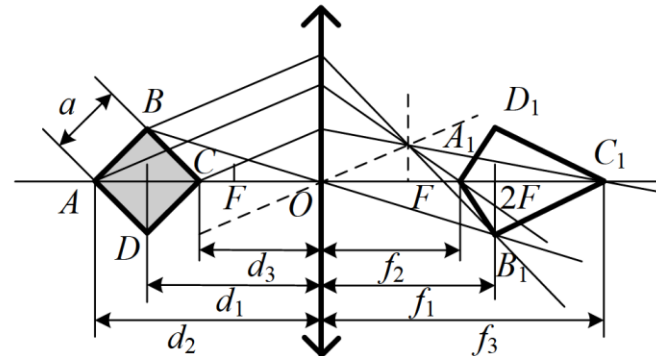
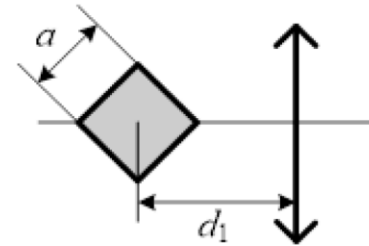
Пример (3 балла – 3%)

В запаянной с одного конца трубке находится влажный воздух, отделённый от атмосферы столбиком ртути длиной $l = 76$ мм. Когда трубка лежит горизонтально, относительная влажность воздуха φ_1 в ней равна 80%. Какой станет относительная влажность этого воздуха φ_2 , если трубку поставить вертикально, открытым концом вниз? Атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. Температуру считать постоянной.

Основные результаты

Пример (3 балла – 7%)

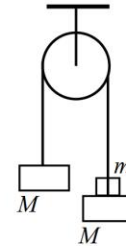
Квадрат со стороной $a = 20$ см лежит в плоскости главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой $D = 2,5$ дптр так, что одна из его диагоналей перпендикулярна главной оптической оси линзы (см. рисунок). Расстояние от центра квадрата до плоскости линзы $d_1 = 80$ см. Определите площадь изображения квадрата в линзе. Сделайте рисунок, на котором постройте изображение квадрата в линзе, указав ход всех необходимых для построения лучей.



Основные результаты

Пример (Обоснование – 13%. Решение: 2 балла – 3%, 3 балла – 7%)

Два одинаковых бруска массой $M = 500$ г связаны между собой невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый гладкий блок, неподвижно закреплённый на потолке (см. рисунок). На один из брусков кладут груз массой $m = 100$ г, и система приходит в движение. С какой силой F груз будет давить на брусок? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на бруски и груз. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



В обосновании возможности использования законов в этих задач необходимо было указать следующее:

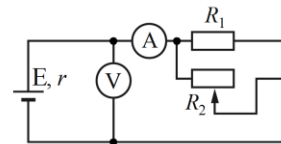
- *выбор инерциальной системы отсчета;*
- *использование модели материальной точки (для случаев связанных тел – поступательное движение тел и возможность использовать второй закон Ньютона в привычной форме);*
- *рисунок с указанием сил, действующих на тела с соответствующими обозначениями сил, которые затем используются при записи системы уравнений;*
- *условие равенства сил натяжения нитей (блок и нити невесомы, а трение отсутствует);*
- *условие равенства модулей ускорений тел (нить нерастяжима).*

Структура КИМ ЕГЭ-2023 по физике

- Существенные изменения отсутствуют
 - 30 заданий: 23 задания в части 1 и 7 заданий в части 2
 - Максимальный балл – 54.
 - Время выполнения работы – 3 ч. 55 мин
-
- Интегрированные задания, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ-2022 перенесены на линии 20 и 21 соответственно.
 - В части 2 расширена тематика заданий 30. Кроме задач на применение законов Ньютона и задач на применение законов сохранения в механике добавлены задачи по статике.

Критерии оценивания

24 На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов – идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата *вправо*? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



Возможное решение

1. По условию задачи сопротивлением амперметра можно пренебречь, а сопротивление вольтметра бесконечно велико. При перемещении движка вправо сопротивление реостата R_2 увеличивается, что ведёт к увеличению

сопротивления R всей внешней цепи:
$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

2. В соответствии с законом Ома для полной цепи сила тока через амперметр уменьшается: $I = \frac{E}{r + R}$ (знаменатель дроби растёт, а числитель остаётся неизменным). Напряжение, измеряемое вольтметром, при этом растёт: $U = IR = E - Ir.$

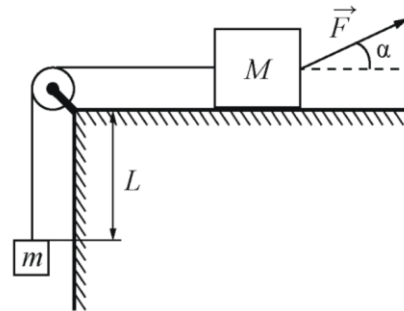
3. Ответ: напряжение, измеренное вольтметром, растёт, а сила тока через амперметр уменьшается

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>изменение показаний приборов, п. 3</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>закон Ома для полной цепи и для участка цепи, параллельное соединение проводников</i>)	3

Линия 30

✓ Линия 30 – 4 балла (связанные тела)

На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила \vec{F} , направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок), $F = 9$ Н. В момент начала движения груз находился на расстоянии $L = 32$ см от края стола. Какую скорость V будет иметь груз в тот момент, когда он поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

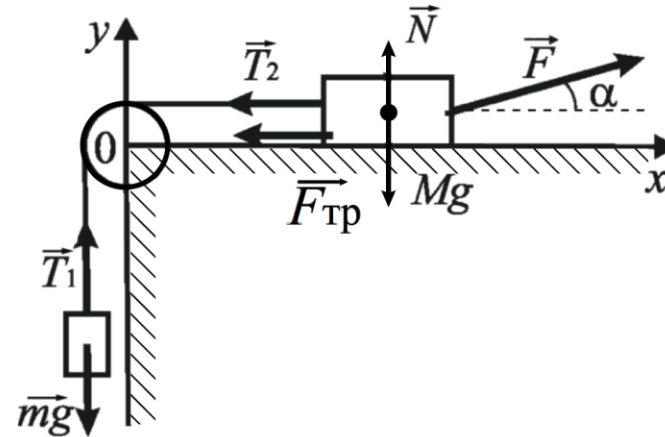


- Выбор ИСО
- Материальные точки
- Рисунок с указанием сил, действующих на тела
- Условие равенства сил натяжения нити
- Условие равенства ускорений тел

Возможное решение

Обоснование

1. Задачу будем решать в инерциальной системе отсчёта, связанной со столом. При нахождении ускорений тел будем применять второй закон Ньютона, сформулированный для материальных точек, поскольку тела движутся поступательно. Трением в оси блока и о воздух пренебрежём; блок будем считать невесомым.



На рисунке показаны силы, действующие на брусок и груз.

2. Так как нить нерастяжима, ускорения бруска и груза равны по модулю:

$$|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a. \quad (1)$$

3. Так как блок и нить невесомы и трения в блоке нет, то силы натяжения нити, действующие на груз и брусок, одинаковы по модулю:

$$|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T. \quad (2)$$

Линия 30

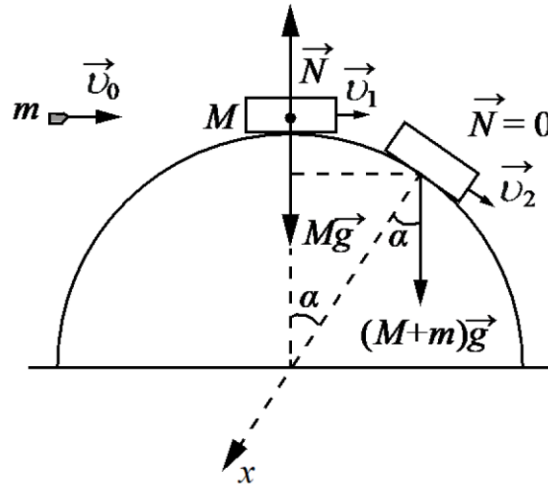
- ✓ **Линия 30 – 4 балла (неупругое столкновение, закон сохранения энергии)**

Небольшое тело массой $M = 0,99$ кг лежит на вершине гладкой полусферы радиусом $R = 1$ м. 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 высоту h , на которой это тело оторвётся от поверхности полусферы. Высота отсчитывается от основания полусферы. Соппротивлением воздуха пренебречь. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

- Выбор ИСО
- Материальные точки
- Условие применимости закона сохранения энергии
- Условие применимости закона сохранения импульса

Возможное решение

Обоснование

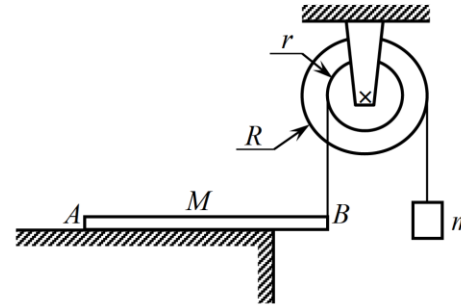


1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, будем считать инерциальной. Тела можно считать материальными точками, так как их размеры пренебрежимо малы в условиях задачи.
2. При соударении для системы «пуля – тело» в ИСО выполняется закон сохранения импульса в проекциях на горизонтальную ось, так как внешние 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 обращается в нуль сила реакции опоры \vec{N} .
5. Второй закон Ньютона выполняется в ИСО для модели материальной точки.

Линия 30

Линия 30 – 4 балла (статика)

Однородный брусок AB массой M постоянного прямоугольного сечения лежит на гладкой горизонтальной поверхности стола, свешиваясь с него менее, чем наполовину (см. рисунок). К правому концу бруска прикреплена лёгкая нерастяжимая нить. Другой конец нити закреплён на меньшем из двух дисков идеального составного блока. На большем диске этого блока закреплена другая лёгкая нерастяжимая нить, на которой висит груз массой $m = 1$ кг. Диски скреплены друг с другом, образуя единое целое. $R = 10$ см, $r = 5$ см. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на брусок M , блок и груз m . Найдите минимальное значение M , при котором система тел остаётся неподвижной. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.



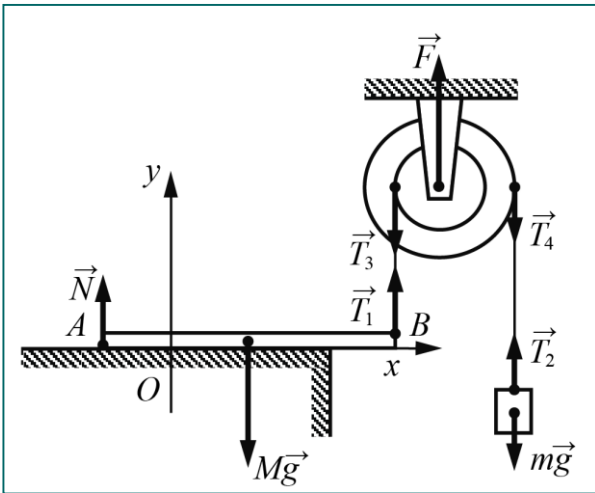
- Выбор ИСО
- Абсолютно твердое тело
- Применимость условий равновесия

Линия 30

Возможное решение

Обоснование

1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, будем считать инерциальной (ИСО).
2. Брусок перед отрывом его правого края от поверхности стола будем считать твёрдым телом с осью вращения, проходящей перпендикулярно плоскости рисунка через точку A . Условие равновесия относительно вращения твёрдого тела на оси – равенство нулю суммы моментов сил, приложенных к телу, относительно этой оси.
3. Нити нерастяжимы, поэтому, если покоится брусок, то покоятся и все остальные тела системы.
4. Нити лёгкие, поэтому величина силы натяжения каждой нити в любой её точке одна и та же. В том числе: $T_1 = T_3$, $T_2 = T_4$ (см. рисунок в решении).
5. Блок идеальный (трения в осях нет, масса блока пренебрежимо мала). Поэтому условие равновесия блока – равенство нулю суммы моментов сил натяжения нитей относительно оси блока.
6. Груз может двигаться только поступательно вдоль вертикальной оси Oy , лежащей в плоскости рисунка. Поэтому для груза используем модель материальной точки и применяем второй закон Ньютона. Вследствие этого условие равновесия – сумма приложенных к грузу сил равна нулю.



Расширению типологии заданий.

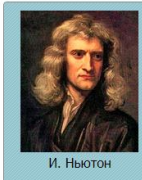
- 1.Использование в заданиях только текста или статичных графических объектов (*рисунки, фотографии, схемы, графики, диаграммы, таблицы*).
- 2.Включение в текст заданий мультимедийных объектов (*звуковые файлы, анимации, видеофрагменты*).
- 3.Включение в текст заданий интерактивных объектов (*интерактивных моделей и симуляторов, виртуальных лабораторий, инструментов для измерения/рисования*).
- 4.Использование информационных ресурсов сети интернет (*например: справочные данные, которые постоянно присутствуют в оболочке теста; тексты с гиперссылками*)
- 5.Использование цифровой лаборатории.

Перевод «бумажных» заданий в компьютерную форму. Примеры

Для каждого из научных открытий в области физики определите имена учёных, которым эти открытия принадлежат.

Имя учёного	Описание научного открытия	
	Обоснование использования ракет для космических полётов	Закон изменения параметров идеального газа при постоянном давлении

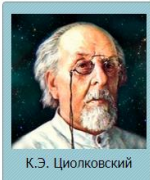
Перетащите с помощью мыши иллюстрацию с портретом учёного к описанию открытия, которое ему принадлежит.



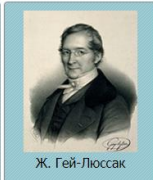
И. Ньютон



Г. Кавендиш



К.Э. Циолковский



Ж. Гей-Люссак

Сохранить ответ

Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

работа, изотермический процесс, паскаль, гравитационное взаимодействие, частота колебаний, вольт, плавление вещества, внутренняя энергия, кулон

1) Разделите эти понятия на три группы по выбранному Вами признаку. Переместите понятия в ячейки таблицы в соответствии с выбранной группой.

2) Запишите в третьем столбце таблицы общее название для каждой группы.

	Понятия			Общее название группы понятий
Группа 1				
Группа 2				
Группа 3				

работа	изотермический процесс	паскаль	гравитационное взаимодействие	частота колебаний
вольт	плавление вещества	внутренняя энергия	кулон	

Сохранить ответ

Перевод «бумажных» заданий в компьютерную форму. Примеры

Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились плотность, давление воздуха в лодке и средняя кинетическая энергия молекул воздуха в лодке? Объём лодки считать неизменным.



Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины выберите из выпадающего списка соответствующий характер изменения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
Плотность воздуха в лодке	- выберите ответ - >
Давление воздуха в лодке	- выберите ответ - >
Средняя кинетическая энергия молекул воздуха в лодке	- выберите ответ - >

- выберите ответ - >
- выберите ответ - >
- увеличилась
- уменьшилась
- не изменилась

Сохранить ответ

Прочитайте текст и выполните задания 11-12.

[развернуть](#)

При определении средней плотности образцов горных пород Андрей проводил измерения их веса с помощью динамометра. В лаборатории имеются два динамометра (см. рисунок 1), абсолютные погрешности прямых измерений равны цене деления приборов.

На рисунке 2 представлены результаты прямых измерений веса для двух образцов пород.



Рисунок 1



Рисунок 2

Запишите показания приборов с учётом погрешностей измерений.

Показания динамометра для образца 1

(±) Н.

Показания динамометра для образца 2

(±) Н.

Сохранить ответ

Перевод «бумажных» заданий в компьютерную форму. Примеры

Задания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Справочные материалы

В таблицах справочных данных приведены температуры плавления и кипения некоторых разных веществ:

хлор, нафталин и ртуть.

Будут ли указанные вещества находиться в жидком состоянии при температуре 350 К? Для каждого вещества выберите в таблице «Да» или «Нет».

Вещество	Да	Нет
Хлор	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Нафталин	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ртуть	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Сохранить ответ

Справочные материалы

Вещество	Температура плавления, °С
хлор	- 101
ртуть	- 39
лёд	0
нафталин	80
олово	232
свинец	327
серебро	962
медь	1085
железо	1539

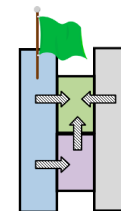
8. Удельная теплота плавления

Вещество	Удельная теплота плавления, Дж/кг
ртуть	$1,2 \cdot 10^4$
свинец	$2,5 \cdot 10^4$
олово	$5,9 \cdot 10^4$
серебро	$8,7 \cdot 10^4$
медь	$21,3 \cdot 10^4$
железо	$27,0 \cdot 10^4$
лёд	$33,0 \cdot 10^4$

Ok

Четыре металлических бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Отсутствие стрелки показывает отсутствие теплопередачи. Температуры брусков в данный момент 70 °С, 50 °С, 30 °С. Какой из брусков имеет температуру 70 °С?

Перетащите с помощью мыши флажок так, чтобы его основание попало на этот брусок.



ответ:

ответ

Апробация. Примеры заданий

Прочитайте текст и выполните задания 17–20.

Естественный спутник Земли

[развернуть](#)

Луна – естественный спутник Земли, тёмный и холодный, и с Земли видна только та часть лунной поверхности, которая освещена Солнцем и обращена к Земле. Вследствие этого вид Луны на небе меняется, происходит смена лунных фаз.

Луна проходит следующие фазы освещения: **новолуние¹**, **первая четверть²**, **полнолуние³** и последняя четверть. На рисунке представлен календарь наблюдения фаз Луны в декабре 2018 г.



Первая четверть – фаза Луны, при которой первый раз после новолуния освещена половина обращённой к Земле поверхности Луны.

Какие природные явления на Земле свидетельствуют о силах тяготения между Луной и Землёй?

Ответ:


Сохранить введенный ответ

На данном этапе:

- ✓ Полное соответствие спецификации для «бумажной» версии ОГЭ.
- ✓ Справочные данные в оболочке компьютерного КИМ. Более широкое использование иллюстраций.
- ✓ Отсутствие мультимедийных объектов.

Выберите верный ответ из списка

3 Собака, промокшая под дождём, начинает встрахиваться, чтобы высушить шерсть. К встрахиванию животное прибегает и тогда, когда к спине что-то пристало.



На каком физическом явлении основан этот способ сушки и освобождения от инородного тела?

- 1) реактивное движение
- 2) инерция
- 3) действие силы тяжести
- 4) испарение


Прочитайте текст задания и выполните необходимую последовательность действий

18 Установите соответствие между учёными и научными открытиями, которые принадлежат этим учёным. Перетащите выбранные открытия в поле ответа


ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

- 1) открытие взаимодействия постоянного магнита и проводника с током
- 2) теоретическое открытие электромагнитных волн
- 3) открытие явления электромагнитной индукции
- 4) экспериментальное открытие электромагнитных волн

УЧЁНЫЕ



А) М. Фарадей



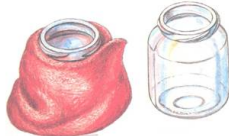
Б) Х.К. Эрстед

Выберите ответы в выпадающих списках

4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из выпадающего списка.

Возьмём две одинаковые стеклянные банки и одну из них закутаем в шерстяной шарф (см. рисунок). Нальём в обе банки одинаковое количество ледяной воды и поставим банки в тёплое помещение. Если через некоторое время измерить температуру воды в обеих банках, то мы обнаружим, что температура воды в банке с шарфом более (А) ... Это объясняется тем, что шерстяные, меховые, пуховые изделия являются (Б) ... и (В) ... нагревание воды. Стекло же является (Г) ...

1) высокая
2) низкая



Использование видеофрагментов. Пример

Типы заданий, направленные на проверку умений:

- 1) распознавания явлений и/или их характерных свойств по видеофрагменту с демонстрацией опыта по наблюдению явления или с демонстрацией проявления данного явления в окружающей жизни;
- 2) описания явлений или процессов по видеофрагменту с демонстрацией опыта по их наблюдению или по их проявлению в окружающей жизни;
- 3) решения качественных задач на объяснение явлений и процессов, которые демонстрируются в видеофрагменте;
- 4) решения расчётных задач на основе опыта или ситуации, которые демонстрируются в видеофрагменте;
- 5) проверки методологических умений на базе видеофрагментов с демонстрацией экспериментов;
- 6) ...

Введение видеофрагментов

Видеофрагмент демонстрирует опыт по изучению свойств плоского конденсатора.



Пластины плоского конденсатора присоединяют к электрометру. Кондуктор электрофорной машины заряжают и соединяют его с пластиной конденсатора. При этом конденсатор приобретает некоторый заряд, а электрометр показывает разность потенциалов между пластинами конденсатора. Поскольку электроёмкость $C=q/U$, где q – заряд конденсатора, U – разность потенциалов между пластинами конденсатора, то по показаниям электрометра можно судить и об изменении электроёмкости конденсатора.

Какую гипотезу проверяли в данном опыте?

Развернутый ответ:

Видеофрагмент демонстрирует опыт. Посмотрите видеофрагмент.



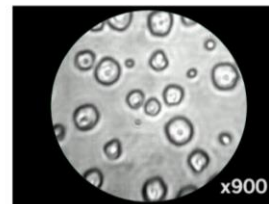
Прочитайте текст с описанием опыта и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из выпадающего списка.

Эбонитовую палочку натирают о шерсть, при этом палочка и шерсть приобретают электрические заряды. Палочкой прикасаются к бумажному султану, закреплённому на из Султан заряжается - выберите ответ - палочки. При последующем поднесении наблюдается - выберите ответ - полосок бумаги султана от палочки. Это происходит из-за султана имеют - выберите ответ - электрические заряды.

Сохранить ответ

Посмотрите видеофрагмент и выполните задания 3-4.

Видеофрагмент демонстрирует опыт. На предметном столике микроскопа помещена капля молока, разбавленного водой. Видеокамера позволяет заглянуть в микроскоп. При помощи видеокамеры можно видеть капли жира в молоке.



Как называется явление, которое наблюдается в опыте?

- движение каплей жира в струях воды
- под действием молекул воды
- движение каплей жира в жидкости
- движение молекул воды в молоке

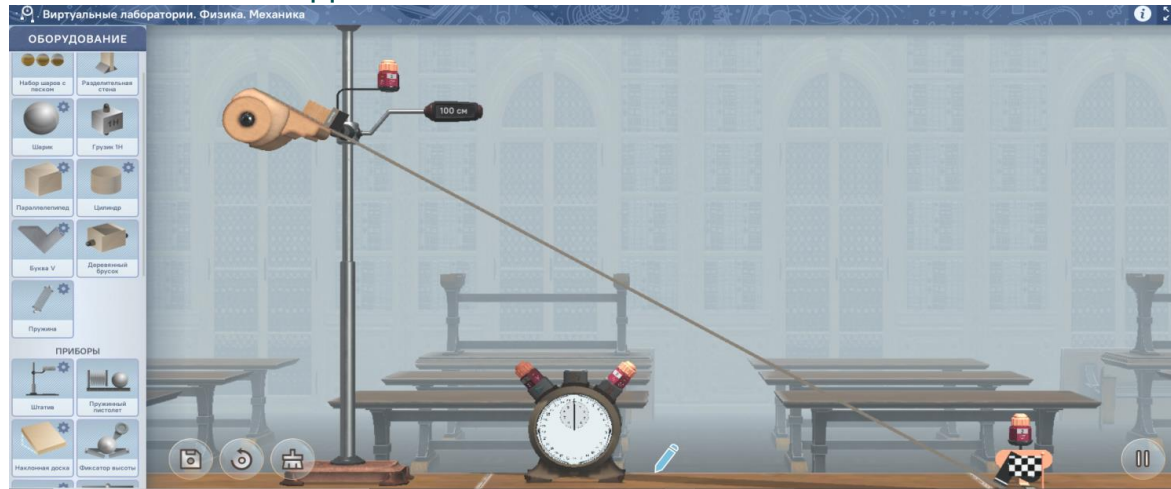
Оценка экспериментальных умений

- 1) Использование компьютерной формы регистрации полученных значений, построения графиков → изменение подхода к оформлению экспериментальных заданий.
- 2) Использование видеонаблюдения за процессом выполнения экспериментальных заданий → изменение подходов к оцениванию этих заданий.
- 3) Использование цифровых датчиков в качестве измерительных инструментов → изменение подходов к проведению прямых измерений физических величин.
- 4) Расширение спектра возможных опытов за счет существенно больших измерительных возможностей датчиковых систем по сравнению с аналоговыми приборами.

Оценка экспериментальных умений

- ✓ **Виртуальная лаборатория** - проведение модельного эксперимента

Пример. Соберите виртуальную установку для исследования скольжения бруска по наклонной плоскости длиной 2 м



По результатам измерения определите:

1.1 ускорение, с которым двигался брусок. Ответ округлите до десятых.

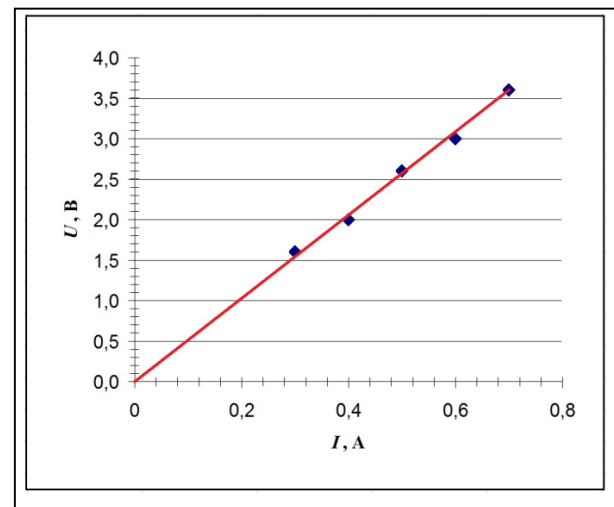
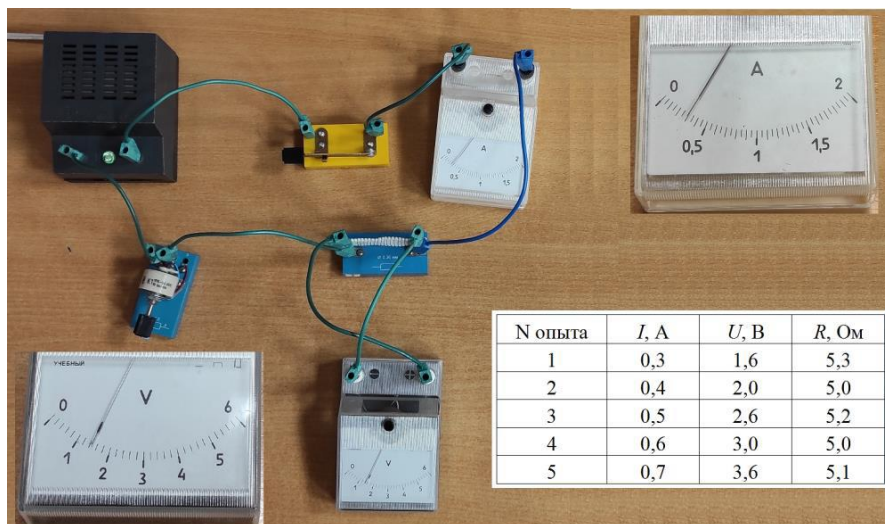
Ответ: _____ м/с².

1.2 коэффициент трения между бруском и наклонной плоскостью. Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ м/с.

Оценка экспериментальных умений

Использование компьютерной формы регистрации полученных значений, построения графиков → изменение подхода к оформлению экспериментальных заданий.



Использование видеонаблюдения за процессом выполнения экспериментальных заданий → изменение подходов к оцениванию этих заданий.

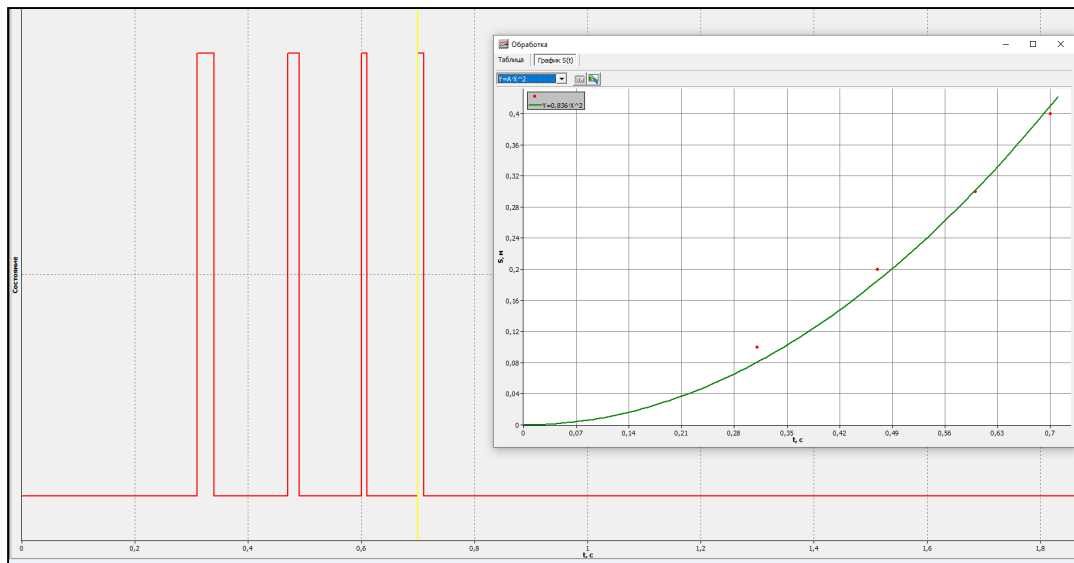
Оценка экспериментальных умений

Использование цифровых датчиков в качестве измерительных инструментов → изменение подходов к проведению прямых измерений физических величин.

Исследуйте зависимость координаты от времени для движения бруска по наклонной плоскости. Общий вид экспериментальной установки по исследованию зависимости координаты бруска от времени изображён на фотографии. Расположите 4 датчика движения вдоль направляющей на равном расстоянии.



1. Получите график зависимости координаты от времени для движения бруска по наклонной плоскости для угла наклона к горизонту, равного 30° .
2. Выберите вид аппроксимирующей зависимости и определите ускорение бруска.

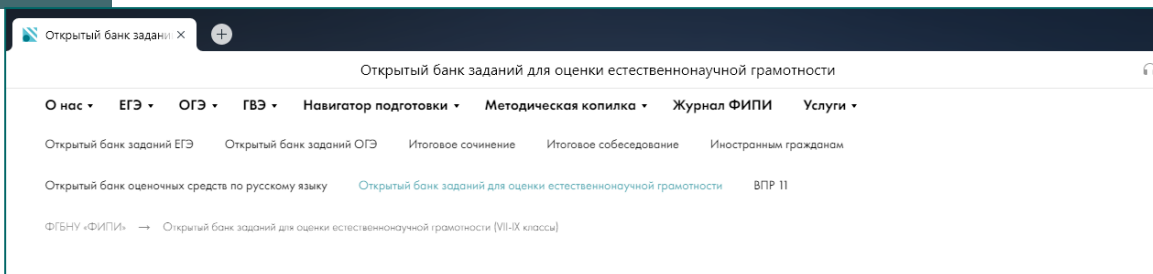


Расширение спектра возможных опытов за счет существенно больших измерительных возможностей датчиковых систем по сравнению с аналоговыми приборами.



ФИПИ

Создание банков заданий по отдельным направлениям



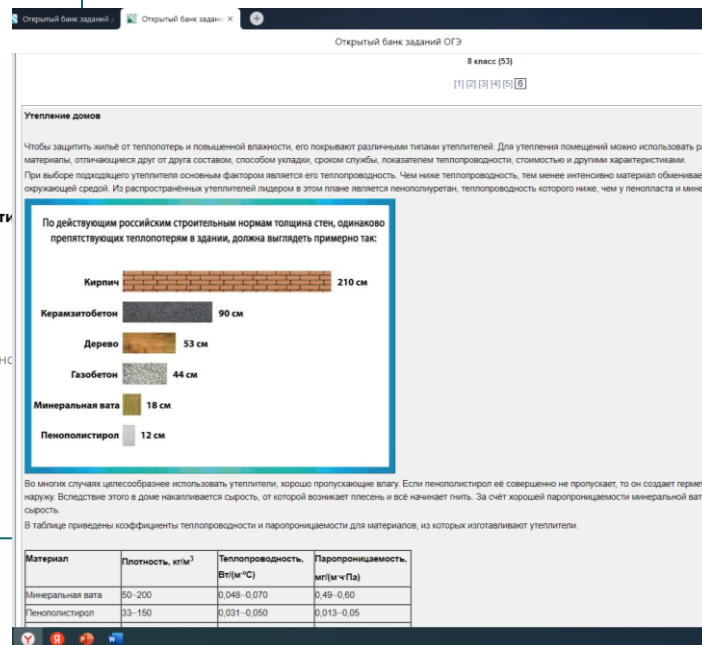
Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет **банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов**, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

В рамках проекта разработана типология моделей заданий для определения уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся 7 – 9 классов и, на ее основе, разработаны задания, которые способствуют формированию естественнонаучной грамотности обучающихся в учебном процессе.

Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов включает 700 разработанных заданий, в том числе:

- 200 заданий для обучающихся 7 классов;
- 200 заданий для обучающихся 8 классов;



Создание банков заданий по отдельным направлениям

ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ «СЧАСТЬЯ»

Шары «счастья» – невесомые объёмные бумажные конструкции с огоньком внутри, летающие по принципу воздушного шара (от нагретого воздуха).

Для изготовления этих небесных фонариков традиционно используются только натуральные материалы: рисовая бумага и каркас из бамбука. Топливный элемент крепится на верёвке со специальной негорящей пропиткой вместо традиционной медной проволоки, что уменьшает массу небесного фонарика, улучшает лётные качества и делает его полностью биоразлагаемым.



Выберите верное утверждение о полёте воздушного шара «счастья».

- 1) Архимедова сила, действующая на фонарик, в процессе горения топливного элемента уменьшается, поэтому шар взлетает.
- 2) Средняя плотность фонарика с горячим воздухом внутри меньше плотности воздуха снаружи, поэтому фонарик поднимается.
- 3) Воздушный фонарик будет подниматься вверх бесконечно долго.
- 4) Поднявшись на большую высоту, воздушный фонарик, изготовленный из биоразлагаемого материала, разлагается в воздухе.

Мощность ветрогенераторов

В таблице приведены мощности ветрогенераторов P в зависимости от скорости V ветра и диаметра d лопастей.

V , м/с	3	4	5	6	7	8	9	10
P , Вт при $d = 1$ м	3	8	15	27	42	63	90	122
P , Вт при $d = 2$ м	13	31	61	107	168	250	357	490
P , Вт при $d = 3$ м	30	71	137	236	376	564	804	1102
P , Вт при $d = 4$ м	53	128	245	423	672	1000	1423	1960
P , Вт при $d = 5$ м	83	196	383	662	1050	1570	2233	3063
P , Вт при $d = 6$ м	120	283	551	953	1513	2258	3215	4410
P , Вт при $d = 7$ м	162	384	750	1300	2060	3070	4310	6000
P , Вт при $d = 8$ м	212	502	980	1693	2689	4014	5715	7840

На основании таблицы выберите все верные утверждения о зависимости мощности ветрогенераторов от силы ветра и диаметра лопастей.

- 1) При увеличении диаметра лопастей ветрогенератора вдвое его мощность возрастает примерно в 4 раза.
- 2) Для увеличения мощности ветрогенератора вдвое диаметр его лопастей необходимо увеличить примерно в 2 раза.
- 3) При увеличении скорости ветра мощность ветрогенераторов с малым диаметром лопастей возрастает медленнее, чем для ветрогенераторов с большим диаметром лопастей.
- 4) При увеличении скорости ветра вдвое мощность ветрогенератора возрастает примерно в 8 раз.



ФИПИ

Создание банков заданий по отдельным направлениям

Задания для 5–9 классов по истории, обществознанию, биологии, физике, химии для развития письменной речи

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФИПИ

О нас • ЕГЭ • ОГЭ • ГВЭ • Навигатор подготовки • Методическая копилка • Журнал ФИПИ • Услуги •

Открытый банк заданий ЕГЭ • Открытый банк заданий ОГЭ • Итоговое сочинение • Итоговое собеседование • Иностранцам гражданам

Открытый банк оценочных средств по русскому языку • Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности • ВПР 11

ФИПИ «ФИПИ» → Методическая копилка → Задания для 5–9 классов

Задания для 5–9 классов по истории, обществознанию, биологии, физике, химии для развития письменной речи

Разработаны 485 заданий по истории, обществознанию, биологии, физике, химии, разработанные на основе межпредметных подходов к изучению русского языка с целью повышения уровня владения русским языком как основы культурного и образовательного единства. Задания развивают предметные умения, читательскую грамотность и коммуникативную компетентность в письменной речи обучающихся по образовательным программам основного общего образования.

Размещены комплексы заданий по предметам социально-гуманитарного цикла и методические рекомендации для учителей по использованию заданий:

- 125 заданий по истории (5–9 классов);

2. Методические рекомендации для учителей физики по использованию заданий, развивающих читательскую грамотность и коммуникативную компетентность в письменной речи обучающихся по образовательным программам основного общего образования

2.1. Аналитическая работа, определявшая подходы к разработке заданий

Читательская грамотность и коммуникативная компетентность – основополагающие метапредметные результаты, в формирование которых существенный вклад вносит изучение физики. В соответствии с ФГОС ООО обучающиеся в рамках освоения предметного содержания должны приобретать опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания, в том числе осваивать «владение приемами конспектирования текста, базовыми навыками преобразования информации из одной знаковой системы в другую, умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников»¹².

Наиболее эффективной методикой формирования коммуникативной компетенции в части создания собственных связанных высказываний физического содержания является использование различных заданий с развернутым ответом. Основная особенность таких заданий – комплексное формирование (или оценка) предметных результатов, касающихся изучаемого материала, и метапредметных результатов, относящихся к построению письменных высказываний, соблюдению грамотности речи.

Следует мотивировать обучающихся 7–9 классов на выполнение таких заданий по физике, развивающих читательскую грамотность и коммуникативную компетентность. В частности, рекомендуется объяснять, что выполнение этих заданий в будущем поможет обучающимся лучше справиться с любой формой контроля, в том числе успешно выполнять задания ЕГЭ и ОГЭ по физике, поскольку многие задания КИМ ОГЭ и ЕГЭ 2022 года (как и прошлых лет) требуют владения навыками и умениями, связанными с читательской грамотностью и коммуникативной компетентностью. Так, все задания по физике требуют от участников ГИА осуществления читательских действий, а именно поиска информации, ее извлечения, интерпретации и толкования, осмысления, оценки и использования информации. Задания КИМ ОГЭ 2022 года по физике, нацеленные на формулировку выводов по результатам исследования, дополнение текста пропущенными терминами, а также на подготовку ответов на вопросы по тексту, приведенному в задании, пояснение своего ответа, требуют от участников ГИА применения коммуникативных умений, к которым относятся умения извлекать нужную информацию (полно или частично), собирать и систематизировать материал в соответствии с задачей, определять понятие, убеждать, аргументировать, отстаивать свою позицию.

¹² Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287// <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>.

Создание банков заданий по отдельным направлениям

Возможный ответ

Преломление света в природе и технике

Преломлением света называется явление изменения направления распространения света при его прохождении через границу раздела двух сред. При преломлении света луч падающий и луч преломленный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точке падения луча к границе раздела двух сред (см. рис. 1).

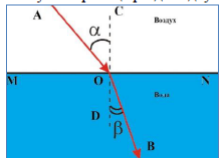


Рис. 1 AO – падающий луч, OB – преломленный луч, CD – перпендикуляр к границе раздела сред, α – угол падения, β – угол преломления.

Для углов падения и преломления света справедлив закон $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$, где n_1 – показатель преломления среды, из которой свет падает на границу, n_2 – показатель преломления среды, в которую свет попадает, α – угол падения, β – угол преломления. Если свет падает из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то угол преломления всегда меньше угла падения. Если же наоборот, то угол преломления будет больше угла падения.

Преломление света можно наблюдать в окружающей жизни. Например, дно водоема за счет преломления света кажется нам меньше, а предметы, лежащие на дне, приподнимаются. Это можно проиллюстрировать простым примером с монетой на дне миски. Без воды монету не видно (см. рис. 2а), после добавления воды монета становится доступной для наблюдения (см. рис. 2б).



Рис. 2 Пример преломления света.

Другим примером может служить рефракция звезд. Благодаря преломлению в атмосфере Земли видимое положение звезды оказывается выше над горизонтом, чем ее реальное положение.

На использовании преломления света основано устройство различных оптических приборов: очки, лупа, подзорная труба, бинокль, микроскоп, телескоп (см. рис. 3).



Рис. 3. Оптические приборы

Во всех этих приборах используются линзы, в которых обеспечивается преломление

Критерий 1. Содержательная корректность

Содержание критерия

Текст сочинения имеет объем не менее 10 предложений и включает в себя:

- 1) верное описание явления и его основных свойств;
- 2) не менее двух примеров проявления явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике;
- 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление;
- 4) не менее трех иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения

Текст сочинения имеет объем не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров проявления явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трех ошибок в содержании, соответствующих п. 1 и/или 3 и/или 4

Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов.

Баллы

2

1

0



Создание банков заданий по отдельным направлениям

Критерий 2. Грамотность письменной речи

Содержание критерия	Баллы
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчиненные предложения сформулированы с учетом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п.1 и 2, но – текст содержит не более пунктуационных ошибок; И/ИЛИ – в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрациям	1

Все случаи выполнения, которые не соответствуют критериям выставления 1 или 2 баллов.

Критерий 3. Работа в текстовом редакторе

Содержание критерия	Баллы
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста используется один и тот же шрифт и одинаковое форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно с учетом ссылок на них в тексте.	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. Но допущены недочеты в оформлении текста, соответствующие п. 2 и/или 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов.	0
<i>Максимальный балл</i>	
6	



ФИПИ

Создание банков заданий по отдельным направлениям

✓ Банк заданий по оценке читательской грамотности – 2022 г.

Текст № 1

Инфракрасное излучение

Электромагнитное излучение с диапазоном длин волн от 0,74 мкм до 2 мм именуется в физике инфракрасным излучением, или инфракрасными лучами. Инфракрасные волны нагревают поверхности тел, поэтому инфракрасное излучение ещё часто именуется тепловым излучением.



Тепловое излучение испускается любыми нагретыми телами. При этом спектр излучения зависит от температуры тела. Так для тела, нагретого до температуры 3000°С, максимум излучения приходится примерно на 1200 нм, максимум излучения тела человека приходится примерно на 10 мкм, а тела с температурой –70°С примерно на 15 мкм.

Многие из веществ, хотя и пропускают видимый свет, при этом оказываются непрозрачными для волн части инфракрасного диапазона. Так, например, слой воды в несколько сантиметров толщиной непрозрачен для инфракрасной волны с длиной более 1 мкм. А слои германия или кремния не пропускают видимый свет, зато хорошо пропускают инфракрасные лучи определённой длины волны. Большинство металлов, таких как алюминий, золото, серебро и медь, отражают инфракрасное излучение с большей длиной волны, чем падающее ИК-излучение. Например, при длине волны в 10 мкм, отражение от металлов доходит до 98%. Твёрдые и жидкие вещества неметаллической природы отражают лишь часть ИК диапазона, в зависимости от химического состава конкретного вещества.

Текст № 2



В области астрономии Гершелю принадлежит множество достижений и открытий: изготовление самого большого телескопа своего времени, открытие планеты Уран, открытие спутников Сатурна и Урана, открытие двойных и кратных звезд, составление каталогов звездных скоплений и туманностей.

В начале 1800 г. знаменитый астроном Гершель заметил, что стёкла различных цветов, употребляемые как светофильтры телескопов, по-разному поглощают свет и

2. Лучи света фокусируются и направляются на фотокатод электронно-оптического преобразователя, который превращает поток фотонов в аналогичный поток электронов.
3. Фотокатодный умножитель многократно усиливает и ускоряет поток электронов, количество которых лавинообразно растёт.
4. Электроны попадают на люминесцентный анод, находящийся под высоким напряжением, и выбивают из него фотоны, которые полностью повторяют изначальную картинку, но уже многократно усиленную.
5. Полученный поток фотонов направляется оптикой в окуляры очков, и пользователь видит картинку, недоступную невооружённому глазу обычного наблюдателя, получая возможность полноценного ночного видения объектов или панорамы в целом.

В результате вы получаете преимущество перед животным или человеком, которые неспособны полноценно видеть в условиях низкого ночного освещения.

Текст № 4

Гибкий настенный инфракрасный плёночный обогреватель

Прохладно дома, в офисе, на даче? С настенным обогревателем-картинкой вам станет теплее и уютнее! Настенный инфракрасный плёночный обогреватель-картинка греет предметы, не сжигая воздух! Он прослужит вам очень долго. Дает мягкое тепло, не высушивая воздух и не сжигая кислород. Занимает мало места и легко сворачивается. Потребляет в 4–5 раз меньше энергии, чем обычные обогреватели. Компактен и легко транспортируется. Не причиняет вреда человеку, не оставляет ожогов.

Безопасен: класс защиты II. Может использоваться в сырых и влажных помещениях.

Эстетичен: ваши гости даже не поймут, что приятная картина на стене – это обогреватель. Фиксирующие планки сделаны из натурального дерева.

Характеристики

Размер: 105×60 см
Вес: 0,7 кг
Мощность: 500 Вт
Ресурс работы: 60 000 ч
Температура поверхности: до 70°С
Материал: дерево, ПВХ



№1. В текстах встретились слова (словосочетания), которые относятся к физическим терминам, и их значение при чтении текста вполне понятно. Для слова из первого столбца найдите верное толкование его значения из второго столбца.

СЛОВО	ТОЛКОВАНИЕ СЛОВА
А) светофильтр	1) набор длин волн, который содержится в излучении вещества (тела)
Б) спектр излучения	2) длина волны, которая соответствует максимуму излучения вещества (тела)
	3) устройство, которое служит для подавления или выделения узкого диапазона электромагнитного излучения
	4) линза, которая служит для фокусировки инфракрасного излучения на экран

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

№2. Предложите название к тексту №2. Название должно наиболее полно отражать главную мысль текста.

Ответ: _____

№3. Придумайте к тексту №2 три вопроса, которые начинаются со слов «когда», «где» и «почему».

Ответ: Когда _____ ?

Где _____ ?

Почему _____ ?

№4. С какой целью автором был написан текст «Гибкий настенный инфракрасный плёночный обогреватель»? Свой ответ поясните.

Ответ: _____



ФИПИ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!