

Перспективная модель ЕГЭ

Внесены изменения в форму задания 24

- 2 или 3 верных ответа. Выбор ВСЕХ верных утверждений
- Максимальный балл – 2
- 1 балл, если допущена одна ошибка (в том числе указана одна лишняя цифра наряду со всеми верными элементами или не записан один элемент ответа)
- 0 баллов, если допущено две ошибки.

24

Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
ε Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1,0	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

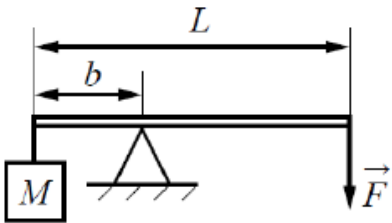
- 1) Температура звезды α Центавра А соответствует температуре звёзд спектрального класса О.
- 2) Звезда Ригель является сверхгигантом.
- 3) Наше Солнце относится к гигантам спектрального класса В.
- 4) Средняя плотность звезды Сириус В больше, чем у Солнца.
- 5) Звезда ε Возничего В относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.

Ответ: _____

Задание 28

- «Механика» или «МКТ и термодинамика»
- Максимальный балл – 2
- Сюжеты стандартные

Груз массой 120 кг удерживают с помощью рычага, приложив к его концу вертикально направленную силу 300 Н (см. рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и длинного однородного стержня массой 30 кг. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м. Определите длину стержня.



Возможное решение

Правило для моментов сил относительно оси, проходящей через шарнир:

$F(L - b) + mg(\frac{L}{2} - b) = Mgb$, где m – масса стержня. Проведя преобразования,

получим
$$L = \frac{b(F + g(m + M))}{F + \frac{mg}{2}} = \frac{1 \cdot (300 + 10 \cdot 150)}{300 + 150} = 4 \text{ м.}$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
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:); II) описаны все <i>вновь</i> вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 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	2
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи. Но имеются один или несколько из следующих недостатков. 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 зачеркнуты. 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	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

Перспективная модель КИМ ЕГЭ-2022 по физике

- Проверка всех групп предметных результатов с учетом ограничений массовой письменной проверки и использования бумажных КИМ
- Четыре блока заданий, проверяющих четыре группы предметных результатов
- Для каждой группы задания не менее двух уровней сложности
- Число заданий для проверки предметных результатов коррелирует с их значимостью в подготовке по физике
- Формы заданий: краткий ответ – 22 (13 с самостоятельной записью ответа, 9 на соответствие и множественный выбор), развернутый ответ – 8
- Приближение КИМ ЕГЭ к КИМ ОГЭ к 2024 году

Перспективная модель КИМ ЕГЭ по физике

Блок «Освоение понятийного аппарата»

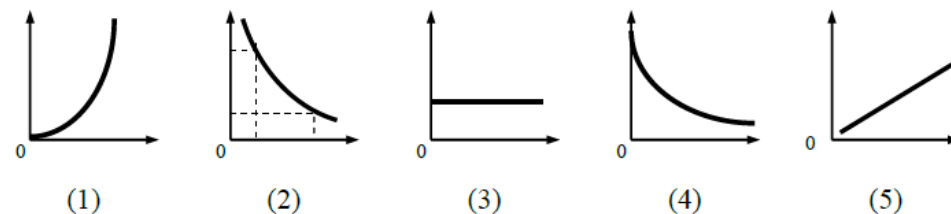
- Проверка на уровне применения знаний, число заданий сокращено до 11
- Введены задания интегрированного характера

Выберите верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответ их номера.

- 1) Сила трения скольжения зависит от массы тела и не изменяется с увеличением площади соприкосновения тела с поверхностью.
- 2) Хаотическое тепловое движение частиц тела прекращается при достижении термодинамического равновесия.
- 3) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред длина волны остаётся неизменной величиной.
- 5) В процессе позитронного бета-распада происходит выбрасывание из ядра позитрона, возникшего из-за самопроизвольного превращения протона в нейтрон.

Ответ: _____

На рисунках изображены различные графики.



Установите соответствие между зависимостями физических величин, описанных в утверждениях А-В и видами графиков 1–5. Для каждой зависимости подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- А) Зависимость модуля импульса равномерно движущегося тела от времени.
Б) Зависимость давления идеального одноатомного газа от его объема при изотермическом процессе.
В) Зависимость энергии фотона электромагнитного излучения от его частоты.

Ответ:

А	Б	В

Перспективная модель КИМ ЕГЭ по физике

Блок «Анализ физических процессов»

- Три группы заданий разной формы: изменение величин в физических процессах, использование законов и формул для анализа процессов, интегрированный анализ физических процессов
- Изменена форма заданий на множественный выбор

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 8 г гелия, в правой – 1 моль аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной. Выберите верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.
- 2) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в конечном состоянии больше, чем в начальном.
- 5) Давление в обеих частях сосуда одинаково.

Ответ: _____

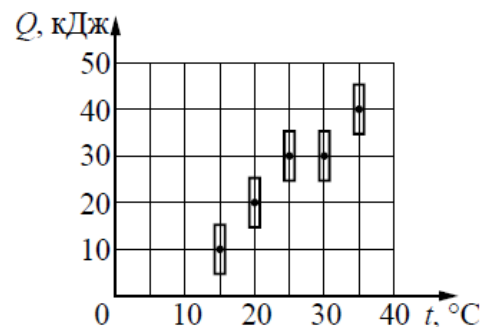
Перспективная модель КИМ ЕГЭ по физике

Блок «Методологические умения»

- Число заданий увеличено до 3, включая задание с развернутым ответом
- Умения: обоснование выбора оборудования для опытов, обработка результатов, интерпретация данных опытов

На рисунке представлены результаты измерения количества теплоты, необходимого для нагревания тела массой 2 кг до температуры t . Погрешности измерения количества теплоты и температуры составляли соответственно 5 кДж и 0,5 °С. Чему примерно равна удельная теплоёмкость вещества этого тела? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ кДж/(кг · К).



В наборе оборудования «Электрические явления» имеется двухпредельный амперметр, характеристики которого приведены в таблице.

Таблица

Предел измерения	Абсолютная погрешность измерения
6 А	0,05 – в пределах до 1 А 0,15 А – в пределах остальной шкалы
0,6 А	0,03 А

Необходимо исследовать зависимость силы тока в цепи от сопротивления реостата. Имеются источник тока с ЭДС 5 В и внутренним сопротивлением 1 Ом и реостат, максимальное сопротивление которого равно 4 Ом.

1. Выберите предел измерения амперметра, который позволит провести данное исследование.
2. Определите связанную с прибором абсолютную погрешность измерений при проведении такого измерения. Свой ответ поясните.

Перспективная модель КИМ ЕГЭ по физике

Блок «Решение задач»

- Качественные и расчетные задачи, число заданий увеличено до 7
- Расширена типология задач: 2 качественные, 5 расчетных разного уровня сложности (2, 3 и 4 балла, включая обоснование выбора физической модели)

Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разрывается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на 0,5 МДж. Найдите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Какие закономерности Вы использовали для описания разрыва снаряда? Обоснуйте их применимость к данному случаю.

Возможное решение

Описание физической модели

Для описания разрыва снаряда использован закон сохранения импульса системы тел. Он выполняется в инерциальной системе отсчёта, если сумма внешних сил, приложенных к телам системы, равна нулю. В данном случае из-за отсутствия сопротивления воздуха внешней силой является сила тяжести $m\vec{g}$, которая не равна нулю. Но этим можно пренебречь, считая время разрыва снаряда малым. За малое время разрыва импульс каждого из осколков меняется на конечную величину за счёт большой внутренней силы взрыва. По сравнению с этой большой силой конечная сила тяжести пренебрежимо мала.

Так как время разрыва снаряда считаем малым, то можно пренебречь и изменением потенциальной энергии снаряда и его осколков в процессе разрыва.

Решение

Введем инерциальную систему отсчёта, связанную с Землёй, и направим ось x системы координат в направлении начальной скорости движения снаряда. Запишем закон сохранения импульса в проекции на ось Ox и сохранения энергии для снаряда:

$$2m \cdot v_0 = mv_1 - mv_2; \quad (1)$$

$$2m \cdot \frac{v_0^2}{2} + \Delta E = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2}, \quad (2)$$

где

$2m$ – масса снаряда до взрыва;

v_0 – модуль скорости снаряда до взрыва;

v_1 – модуль скорости осколка, летящего вперёд;

v_2 – модуль скорости осколка, летящего назад.

Выразим v_2 из первого уравнения: $v_2 = v_1 - 2v_0$ и подставим во второе уравнение. Получим: $v_1^2 - 2v_0v_1 + v_0^2 - \frac{\Delta E}{m} = 0$.

Из двух корней этого уравнения $(v_1)_{1,2} = v_0 \pm \sqrt{\frac{\Delta E}{m}}$ выбираем больший, что