

ОГЭ по физике: содержание и подготовка обучающихся к экзамену

Цыганкова П.В., ст. преподаватель ГАУ ДПО
СОИРО

Структура КИМ.

26 заданий (16 – Б, 7 – П, 3 – В уровня сложности),
макс.40 баллов, 180 мин. на выполнение)

1 часть

(22 задания, 28 баллов)

- 13 заданий ВО – 1 балл
- 8 заданий КО
- 1 задание РО – 2 балла

2 часть

(4 задания, 12
баллов)

- 4 задания РО
(2-4 балла)

Контролируемые элементы содержания (ФКГОС, 2004 года, «Обязательный минимум содержания»). Кодификатор 2018 года. **НОВОЕ!**

Физика 9 класс		3	Физика 9 класс		4
1.2	<p>Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения:</p> $x(t) = x_0 + v_x t$ <p>Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении</p>		1.7	Сила – векторная физическая величина. Сложение сил	
1.3	<p>Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения:</p> $x(t) = x_0 + v_{0x} t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$ <p>Формулы для проекции перемещения, проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении:</p> $s_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t$ $a_x(t) = \text{const}$ <p>Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении</p>		1.8	Явление инерции. Первый закон Ньютона	
1.4	<p>Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали</p>		1.9	<p>Второй закон Ньютона.</p> $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ <p>Соправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело</p>	
1.5	<p>Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости.</p> <p>Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения:</p> $v = \frac{2\pi R}{T}$ <p>Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения.</p> <p>Формула для вычисления ускорения:</p> $a_n = \frac{v^2}{R}$ <p>Формула, связывающая период и частоту обращения:</p> $v = \frac{1}{T}$		1.10	<p>Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.</p> $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$	
1.6	<p>Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности:</p> $\rho = \frac{m}{V}$		1.11	<p>Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения:</p> $F_{\text{тр}} = \mu \cdot N$	
			1.12	<p>Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука):</p> $F = k \cdot \Delta l$	
			1.13	<p>Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения:</p> $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ <p>Сила тяжести. Ускорение свободного падения.</p> <p>Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли:</p> $F = mg$ <p>Искусственные спутники Земли</p>	
			1.14	<p>Импульс тела – векторная физическая величина.</p> $\vec{p} = m\vec{v}$ <p>Импульс системы тел</p>	
			1.15	<p>Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел:</p> $\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \text{const}$ <p>Реактивное движение</p>	
			1.16	<p>Механическая работа. Формула для вычисления работы силы:</p> $A = F_s \cos \alpha$ <p>Механическая мощность:</p> $N = \frac{A}{t}$	
			1.17	<p>Кинетическая и потенциальная энергия.</p> <p>Формула для вычисления кинетической энергии:</p> $E_k = \frac{mv^2}{2}$ <p>Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землей:</p> $E_p = mgh$	

НОВОЕ в плане работы!

1	Физические понятия. Физические величины, единицы и приборы измерения.	2	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Законы Ньютона. Силы в природе
2	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Механические колебания и волны	3	Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии
3	Законы Ньютона. Силы в природе	4	Простые механизмы. Механические колебания и волны. Свободное падение. Движение по окружности
4	Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Механическая работа и мощность. Простые механизмы.	5	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества
5	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	6	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов
6	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	7	Механические явления (расчетная задача)
7	Механические явления (расчетная задача)		

Развитие КИМ ОГЭ – ориентация на требования к предметным и метапредметным результатам освоения курса «Физика» (ФГОС ООО, Примерная

Выпускник научится:

программа)

- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений;
- проводить прямые измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин; анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Задание 1. Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для измерения (Б, 2 балла)

Установите соответствие между физическими понятиями и их примерами. Для каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) оптическая ось линзы
- 2) оптическая сила линзы
- 3) диоптрия
- 4) дисперсия
- 5) оптический микроскоп

Ответ:

А	Б	В

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами в СИ. Для каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) длина волны
- Б) частота колебаний
- В) период колебаний

ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН

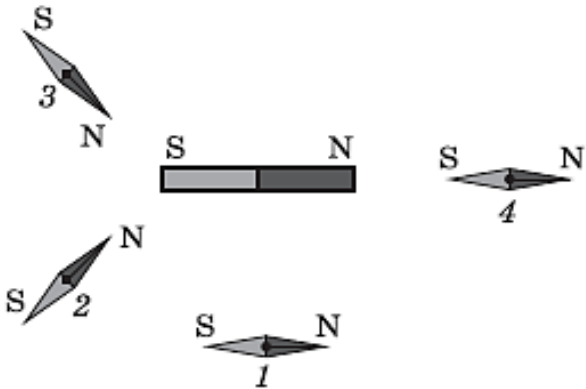
- 1) метр (1 м)
- 2) герц (1 Гц)
- 3) секунда (1 с)
- 4) ньютон на метр ($1 \frac{Н}{м}$)
- 5) метр в секунду ($1 \frac{м}{с}$)

Ответ:

А	Б	В

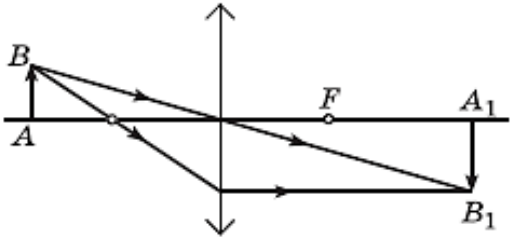
Задания тематических блоков. Типы заданий: ВО, КО (на соответствие, множественный выбор, запись краткого ответа в виде числа)

При внесении сильного полосового постоянного магнита магнитные стрелки, установленные на плоскости, начинают ориентироваться (см. рисунок). Положение какой из стрелок указано **неверно**?



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

С помощью собирающей линзы получено изображение A_1B_1 предмета AB (см. рисунок). Как изменятся размер и яркость изображения, если закрыть чёрной бумагой нижнюю половину линзы? 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.

Ответ:	Размер изображения	Яркость изображения

Задания тематических блоков. Типы заданий

В таблице приведены экспериментально измеренные значения атмосферного давления воздуха в зависимости от высоты относительно уровня моря.

h , км	0	2	4	6	8	10	12
p , кПа	100	80	61	47	36	27	20

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведенным измерениям. Укажите их номера.

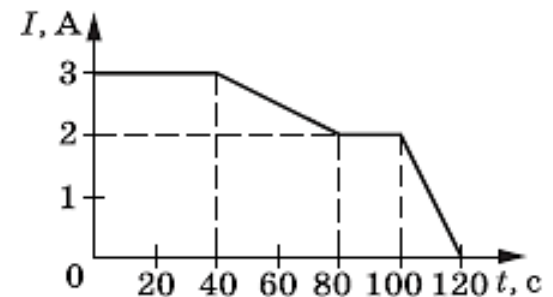
- 1) Атмосферное давление уменьшается с высотой.
- 2) На высоте 4 км атмосферное давление уменьшается примерно в 2 раза по сравнению с давлением на уровне моря.
- 3) На Эвересте, высота которого составляет около 9 тыс. м, атмосферное давление больше 27 кПа.
- 4) Атмосферное давление не зависит от температуры воздуха.
- 5) Концентрация азота в составе воздуха уменьшается с высотой.

Ответ:

На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока, текущего по проводнику, от времени.

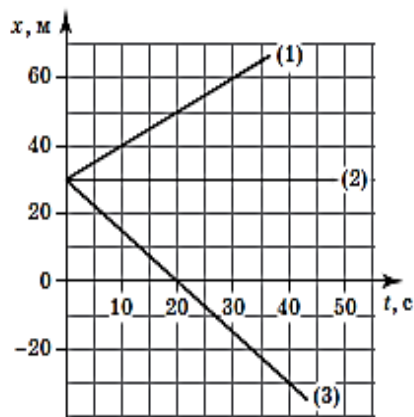
Определите модуль заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника в интервале времени от 0 до 20 с.

Ответ: _____ Кл.



Механические явления

6 На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для трёх тел, движущихся вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В начальный момент времени все три тела имели одинаковую скорость.
- 2) Тело (2) движется в направлении оси Ox с постоянной скоростью.
- 3) Тело (3) движется в отрицательном направлении оси Ox с постоянной скоростью.
- 4) Зависимость координаты от времени для тела (1) описывается уравнением $x = 30 + t$ (единицы СИ).
- 5) Тело (3) движется с наименьшей по модулю скоростью.

Ответ:

--	--

1.2	Равномерное прямолинейное движение
1.2.1	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного прямолинейного движения $x(t) = x_0 + v_x \cdot t$
1.2.2	Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении

6 Проекция скорости автомобиля, движущегося вдоль оси Ox , изменяется по формуле: $v_x = 10 - 0,4t$ (единицы СИ).

Как изменится модуль ускорения и модуль скорости автомобиля через 10 с от начала движения?

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.

Модуль ускорения	Модуль скорости

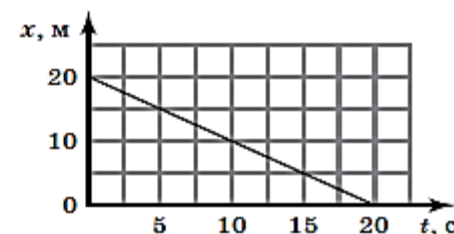
2 Тело движется по оси Ox . На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени.

Какое из уравнений верно описывает движение этого тела? Все величины даны в СИ.

- 1) $x = 16 + 1,5t$
- 2) $x = 16 - t$
- 3) $x = 20 + 1,5t$
- 4) $x = 20 - t$

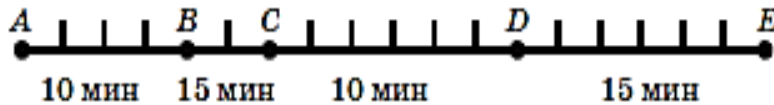
Ответ:

--



Механические явления. Средняя скорость

2) На рисунке показано время движения автомобиля на разных участках пути. На каком участке автомобиль двигался с максимальной средней скоростью?



- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

Ответ:

Механические явления

5 Сплошное тело плавает на границе воды и керосина (см. рисунок).

Из какого вещества может быть изготовлено тело?

- 1) мрамор
- 2) дерево
- 3) парафин
- 4) алюминий

Ответ:



25 Сплошной шар плавает на границе двух несмешивающихся жидкостей: керосина и воды. Определите плотность вещества шара, если известно, что в нижнюю жидкость он погружён на $2/3$ своего объёма.

Дано:

$$\rho_1 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$V = 3V_1$$

$\rho = ?$

Решение:

$$F_{\tau} = F_{A1} + F_{A2}$$

$$F_{\tau} = \rho g V$$

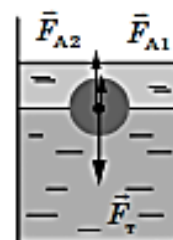
$$F_{A1} = \rho_1 g V_1$$

$$F_{A2} = \rho_2 g V_2$$

$$\rho = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

$$\rho = \frac{800 + 2 \cdot 1000}{3} = 933 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: $\approx 933 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.



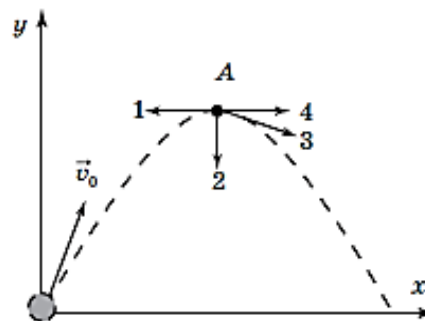
Механические явления

2) Мяч внутри железнодорожного вагона бросают со скоростью 3 м/с. Вагон движется относительно земли со скоростью 20 м/с. Что можно сказать о модуле скорости мяча относительно земли?

- 1) Скорость мяча относительно земли равна 17 м/с.
- 2) Скорость мяча относительно земли равна 23 м/с.
- 3) Скорость мяча относительно земли больше 20 м/с.
- 4) Скорость мяча относительно земли лежит в интервале от 17 м/с до 23 м/с.

Ответ:

2) Камень брошен под углом к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Какой из векторов 1–4 соответствует направлению ускорения камня в точке A?



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

Ответ:

Механические яв

Резиновый воздушный шарик надули и выпустили из рук, так что воздух начал свободно выходить из шарика. При этом в начальный момент времени шарик получит импульс

- 1) вертикально вверх под действием выталкивающей силы
- 2) вертикально вниз под действием силы тяжести
- 3) в направлении, противоположном направлению движения выходящего из шарика воздуха
- 4) в направлении более низкого атмосферного давления

Ответ:

- 3 К динамометру подвесили снизу 3 груза массой по 100 г каждый, а на верхнюю площадку поставили гирю. Используя показания динамометр, определите массу гири.



- 1) 200 г
- 2) 500 г
- 3) 600 г
- 4) 1100 г

- 6 В дельфинарии на выступлении дельфин частично выныривает из воды, чтобы поймать мяч. Как при этом изменяются действующие на дельфина сила тяжести и сила Архимеда?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

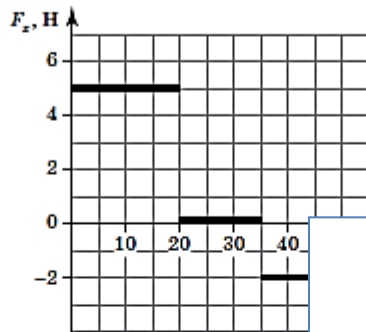
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тяжести	Сила Архимеда

Механические явления. Графики

- 6 На рисунке представлен график зависимости проекции равнодействующей силы от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . В начальный момент времени тело покоилось. Масса тела равна 2 кг.



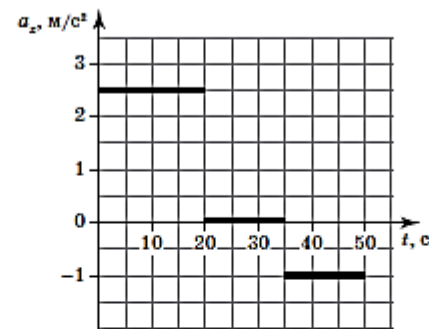
Используя данные графика, выберите из
ных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В течение всего времени наблюдения нуля ускорением.
- 2) В течение первых 20 с тело двигалось
- 3) В интервале времени от 20 с до 35 с молинейно.
- 4) После 35 с от начала движения тело де
положном направлении оси Ox .
- 5) Через 50 с от начала движения тело о

Ответ:

--	--

- 6 На рисунке представлен график зависимости проекции ускорения от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . В начальный момент времени тело покоилось. Масса тела равна 2 кг.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* вер-
ных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль равнодействующей силы, действующей на тело, был минималь-
ным в интервале времени от 35 до 50 с.
- 2) В течение первых 20 с на тело действовала равнодействующая сила,
равная 2,5 Н.
- 3) В интервале времени от 20 до 35 с тело двигалось равномерно прямо-
линейно.
- 4) Через 50 с от начала движения тело остановилось.
- 5) Через 20 с от начала движения скорость тела равнялась 50 м/с.

Ответ:

--	--

Механические явления

25 В сосуд, доверху заполненный водой, погружают металлический цилиндр. После того, как часть воды вылилась из сосуда, масса сосуда с оставшейся водой и погруженным цилиндром увеличилась на 25 г. Когда вместо воды использовали машинное масло и провели аналогичный опыт, то получили, что масса сосуда с маслом и металлическим цилиндром увеличилась на 26 г. Чему равна плотность металла?

Дано:

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_2 = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m_1 = 25 \text{ г}$$

$$m_2 = 26 \text{ г}$$

_____ $\rho = ?$

Решение:

$$m_1 = V(\rho - \rho_1); \quad m_2 = V(\rho - \rho_2), \text{ где } V \text{ — объем цилиндра}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho - \rho_1}{\rho - \rho_2}$$

$$\rho = \frac{m_2 \rho_1 - m_1 \rho_2}{m_2 - m_1}$$

$$\rho = \frac{26 \cdot 1 - 25 \cdot 0,9}{26 - 25} = 3,5 \left(\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \right)$$

$$\text{Ответ: } 3,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

_____ куска равна 50 г, его $\rho = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность золота

$$= \frac{m_2}{\rho_2}$$

$$\rho_2 = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

_____ $m_2 = ?$

$$\frac{\rho}{8} = \frac{\rho_2}{19,3} + \frac{\rho_1}{2,65}$$

$$m_2 \approx 38,8 \text{ г}$$

_____ Ответ: 38,8 г.

Тепловые явления

9 Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара и относительная влажность воздуха в сосуде?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

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.

Плотность водяного пара	Относительная влажность воздуха

8 В каком случае изменение внутренней энергии тела происходит путём теплопередачи?

- 1) Охлаждение газа при его расширении.
- 2) Нагревание стальной детали при её обработке на токарном станке.
- 3) Нагревание метеорного тела при его прохождении через земную атмосферу.
- 4) Охлаждение стакана с горячим чаем в помещении.

Ответ:

Тепловые явления

9 В справочнике физических свойств различных жидкостей представлена следующая таблица.

Таблица

Жидкость	Удельная теплоёмкость жидкости, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$	Температура кипения*, $^\circ\text{C}$	Удельная теплота парообразования**, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Спирт этиловый	2500	78	960
Эфир этиловый	2300	35	360
Скипидар	1760	160	290
Ртуть	140	357	290
Вода	4200	100	230

*при нормальном атмосферном давлении

**при нормальном атмосферном давлении и температуре кипения

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

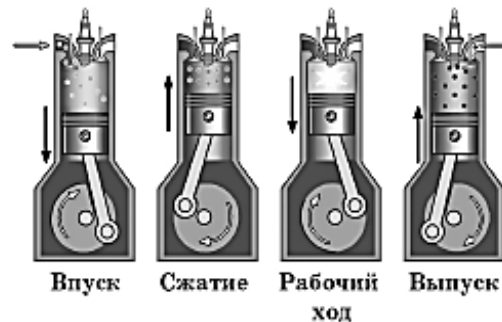
- 1) Чтобы нагреть 1 кг спирта от 50 до 60 $^\circ\text{C}$ необходимо затратить количество теплоты, равное 25 кДж
- 2) При 100 $^\circ\text{C}$ и нормальном атмосферном давлении эфир и ртуть находятся в газообразном состоянии.
- 3) При охлаждении 1 кг скипидара на 10 $^\circ\text{C}$ выделяется большее количество теплоты, чем при охлаждении 1 кг эфира на 10 $^\circ\text{C}$.
- 4) Для «выкипания» 1 кг ртути, взятой при температуре кипения, нужно в 3,3 раза меньшее количество теплоты, чем для «выкипания» 1 кг спирта при его температуре кипения.
- 5) При нагревании на одинаковых горелках одинаковых масс спирта и эфира от комнатной температуры до температуры их кипения спирт нагреется в 2 раза быстрее.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Тепловые явления

- 9 На рисунках представлена схема работы четырехтактного двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Каждому такту соответствует один из рисунков схемы.



Используя схему работы двигателя внутреннего сгорания, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В процессе работы ДВС происходит превращение механической энергии коленчатого вала в тепловую энергию топлива двигателя.
- 2) Нагревателем в ДВС служит химическая реакция горения топливно-воздушной смеси.
- 3) Холодильником при работе ДВС служит бензиновое топливо, которое охлаждается в бензобаке автомобиля.
- 4) При такте впуска внутри цилиндра возникает разрежение, и через впускной клапан поступает топливно-воздушная смесь.
- 5) В процессе такта сжатия происходит передача энергии от клапанов к коленчатому валу, за счёт чего он сильно нагревается.

Ответ:

--	--

Тепловые явления

26 Известно, что вода, уже нагретая до температуры кипения, полностью выкипела из чайника за 40 мин. Сколько времени она нагревалась в этом чайнике от 25 °С до кипения?

Дано:

$$\tau_2 = 40 \text{ мин}$$

$$t_1 = 25 \text{ °С}$$

$$t_2 = 100 \text{ °С}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$$

$$L = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

τ_1 — ?

Решение:

$$Q_1 = P\tau_1$$

$$Q_1 = cm(t_2 - t_1)$$

$$Q_2 = P\tau_2$$

$$Q_2 = mL$$

$$\tau_1 = \frac{cm(t_2 - t_1)}{L}$$

$$\tau_2 = \frac{mL}{P}$$

$$\tau_1 = \frac{c(t_2 - t_1)\tau_2}{L}$$

$$\tau_1 = \frac{4200 \cdot 75 \cdot 40}{2,3 \cdot 10^6} = 5,5 \text{ (мин)}$$

Ответ: 5,5 мин.

24 В жаркий день туристы из колодца налили холодную воду в две одинаковые пластиковые бутылки. Одну из них они несли в полиэтиленовом пакете, а вторую в рюкзаке, завёрнутую в толстый шерстяной свитер. Вода в какой бутылке нагреется быстрее? Ответ поясните.

Электромагнитные явления

11 На тонких шёлковых нитях подвешены две лёгкие гильзы из фольги. Одной из гильз предварительно сообщили положительный заряд. Чтобы однозначно определить, какая из гильз заряжена, можно использовать

- А. ещё одну незаряженную гильзу из фольги на тонкой шёлковой нити
- Б. отрицательно заряженную эбонитовую палочку

Какое утверждение верно?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

Электромагнитные явления

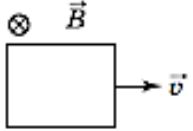
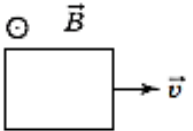
12 В таблице представлены данные для разных проводников. Какой проводник имеет максимальное электрическое сопротивление?

№	Материал проводника	Длина проводника, м	Площадь поперечного сечения проводника, мм ²
1	медь	10	2,0
2	алюминий	10	1,5
3	медь	25	1,5
4	железо	20	1,2

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

Ответ:

13 В каком случае в замкнутом проводящем прямоугольном контуре будет возникать индукционный ток?

	
А. Рамка ускоренно движется в однородном магнитном поле	Б. Рамка движется в переменном магнитном поле с постоянной скоростью

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

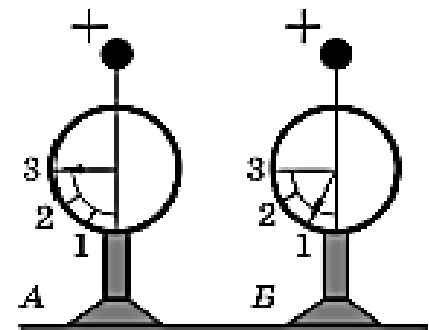
Ответ:

Электромагнитные явления

11 На рисунке изображены два одинаковых электрметра: *A* и *B*, шары которых заряжены положительно. Какими станут показания электрметров, если их шары соединить медной проволокой?

- 1) показание электрметра *A* станет равным 1, показание электрметра *B* — равным 3
- 2) показания обоих электрметров станут равными 2
- 3) показания обоих электрметров станут равными 1
- 4) показания электрметров не изменятся

Ответ:



Электромагнитные явления

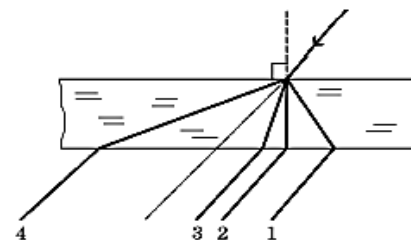
14 В какую из лунных фаз можно наблюдать солнечное затмение?



- 1) новолуние
- 2) первая четверть
- 3) полнолуние
- 4) последняя четверть

Ответ:

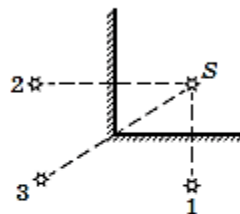
14 Луч света, распространяясь в воздухе, падает на плоскопараллельную стеклянную пластину. Какое из построений 1–4 соответствует ходу светового луча через пластину?



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

Ответ:

14 Точечный источник света S находится между двумя плоскими зеркалами, угол между которыми составляет 90° . В какой(-их) точке(-ах) можно наблюдать изображение источника?



24 После захода Солнца темнеет не сразу, некоторое время наблюдаются сумерки. Можно ли наблюдать сумерки на Луне? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Нельзя.
2. Сумерки наблюдаются благодаря рассеянию солнечных лучей в атмосфере. На Луне атмосфера отсутствует.

Электромагнитные явления

- 15) Во время урока ученик переводит взгляд со страницы учебника на классную доску. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

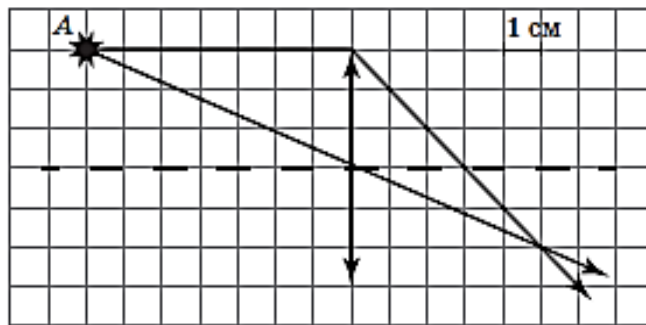
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры. Цифры в ответе могут повторяться.

Фокусное расстояние	Оптическая сила

- 24) Огородникам не рекомендуют поливать растения днём при ярком солнечном свете. Утверждают, что капли воды на листьях могут вызвать их ожог. Объясните почему.

- 14) На рисунке показан ход лучей от точечного источника света A через тонкую линзу.



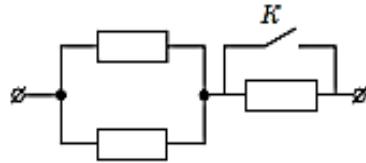
Каково фокусное расстояние этой линзы?

- 1) 1 см 2) 5 см 3) 3 см 4) 7 см

Ответ:

Электромагнитные явления

- 12) Сопротивление каждого резистора (см. рисунок) равно 5 Ом. Каким будет общее сопротивление участка цепи, если ключ K замкнуть?



- 1) 2,5 Ом
- 2) 5 Ом
- 3) 7,5 Ом
- 4) 15 Ом

Ответ:

- 26) Участок цепи АВ состоит из трёх одинаковых ламп, напряжение на участке цепи равно 24 В. Сила тока через лампу 1 составляет 0,5 А. Определите мощность тока, потребляемую лампой 3.

Дано:

$$U = 24 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R_3 = R$$

$$I_1 = 0,5 \text{ А}$$

Решение:

$$P_3 = U_3 I_3$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 2I_1$$

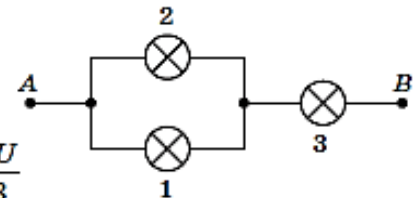
$$R_3 = 2R_{\text{одн}1-2} \Rightarrow U_3 = 2U_{1-2} = \frac{2U}{3}$$

$$P_3 = \frac{2U}{3} \cdot 2I_1 = \frac{4I_1 U}{3}$$

$$P_3 = \frac{4 \cdot 0,5 \cdot 24}{3} = 16 \text{ (Вт)}$$

$$P_3 = ?$$

Ответ: 16 Вт.



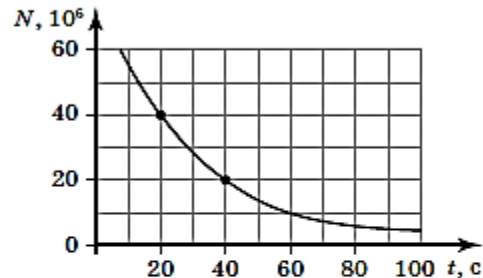
Квантовые явления

17) Изотопы магния (Mg) могут иметь массовое число 24, 25 и 26. Разные изотопы магния различаются

- 1) химическими свойствами
- 2) количеством протонов в ядре
- 3) количеством нейтронов в ядре
- 4) количеством электронов в нейтральном атоме

Ответ:

17) Периодом полураспада называется промежуток времени, в течение которого распадается половина исходного большого количества радиоактивных ядер. На рисунке представлен график изменения количества N радиоактивных ядер некоторого вещества с течением времени t .



Известно, что период полураспада ядер данного вещества равен 20 с. Сколько примерно радиоактивных ядер содержалось в веществе в начальный момент времени?

- 1) 80
- 2) 60
- 3) $80 \cdot 10^6$
- 4) $60 \cdot 10^6$

Ответ:

Задания на проверку методологических знаний и экспериментальных умений

18	Владение основами знаний о методах научного познания	1–3	2	Б	1	2–3
19	Физические явления и законы. Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в ви-	1–4	2, 4	П	2	6–8

23	Экспериментальное задание (механические, электромагнитные явления)	1–3	2	В	4	30
----	--	-----	---	---	---	----

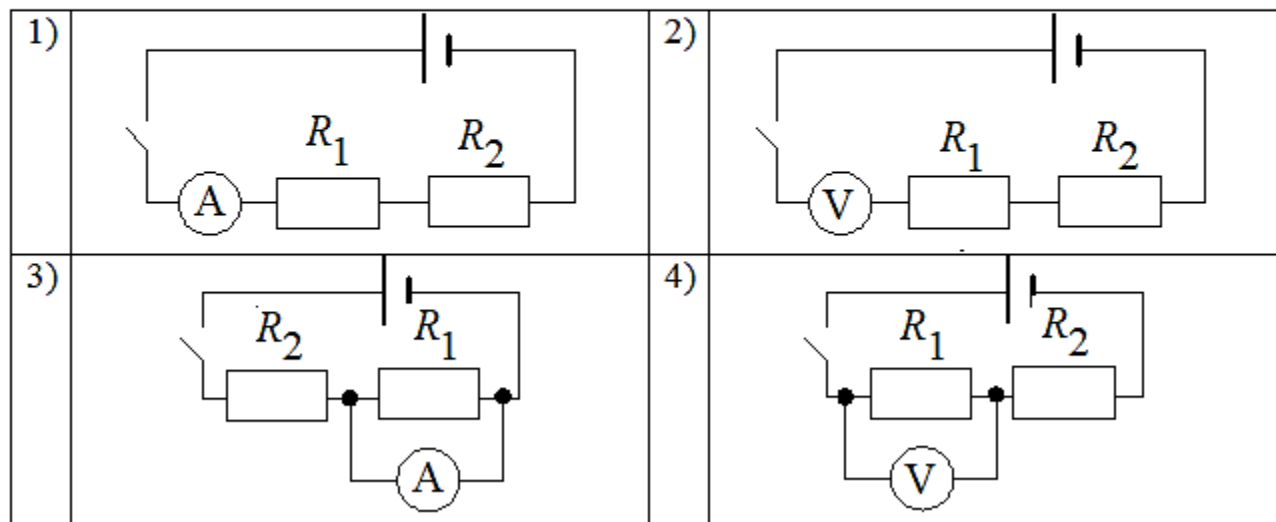
Задание 18: использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений

Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.

- 1) $(1,4 \pm 0,1)$ В
- 2) $(1,4 \pm 0,5)$ В
- 3) $(2,4 \pm 0,1)$ В
- 4) $(2,8 \pm 0,2)$ В

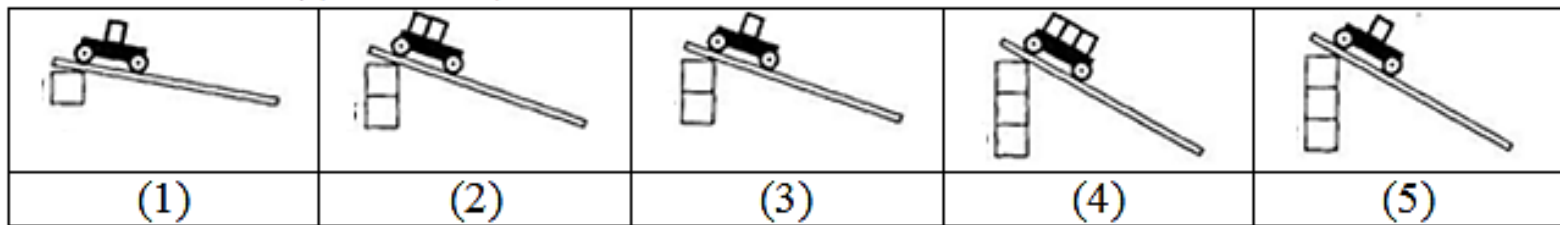


Электрическая схема включает два последовательно соединенных резистора R_1 и R_2 . Необходимо измерить силу тока на резисторе R_1 . На каком рисунке верно изображена схема включения прибора?



Задание 18: конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой

Необходимо экспериментально исследовать, зависит ли время движения тележки по наклонной плоскости от угла наклона плоскости. Какие из представленных на рисунке экспериментальных установок можно использовать для этой цели?



- 1) 1, 2 и 4
- 2) 1, 2 и 5
- 3) 1, 3 и 4
- 4) 1, 3 и 5

Задание 18: формулировать (различать) цели проведения, гипотезу и выводы описанного опыта или наблюдения

18 Учитель продемонстрировал следующий опыт: в стакане с водой он растворил поваренную соль, далее, нагревая раствор на стеклянной пластинке, показал, что после испарения воды на пластинке остались кристаллы соли.



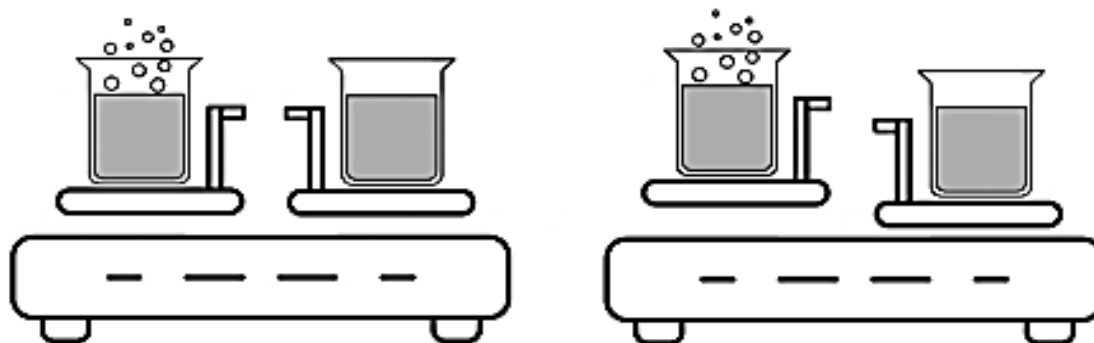
Какова была цель проведённого опыта?

- 1) Исследовать процесс растворения поваренной соли в воде.
- 2) Исследовать скорость испарения воды при нагревании.
- 3) Показать, что скорость испарения раствора зависит от количества помещённой в него соли.
- 4) Показать, что в процессе нагревания раствора испаряется только вода, но не соль.

Ответ:

Задание 18: формулировать (различать) цели проведения, гипотезу и выводы описанного опыта или наблюдения

18 Изучая процесс испарения, учитель на уроке уравнил на рычажных весах два одинаковых стакана с водой, только один стакан был заполнен холодной водой, в другой — горячей.



Через некоторое время учитель обратил внимание учащихся на тот факт, что равновесие весов нарушилось: перевесил стакан с холодной водой.

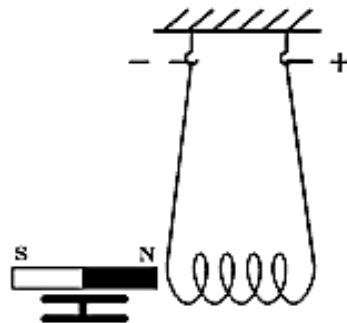
Какой вывод можно сделать из проведённого опыта?

- 1) стакан с холодной водой изначально был тяжелее.
- 2) Холодная вода не испаряется.
- 3) Скорость испарения воды зависит от её температуры.
- 4) Рычажные весы, используемые в опыте, были неисправны.

Ответ:

Задание 19: проводить анализ результатов экспериментальных исследований

- 19** Ученик провёл опыты по взаимодействию катушки с током и постоянного магнита (см. рисунок). При включении тока катушка стала притягиваться к магниту. Когда полярность подключения источника тока к катушке изменили на противоположную, катушка стала отталкиваться от магнита.



Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Вокруг катушки с током возникает магнитное поле.
- 2) Северный полюс магнита всегда притягивает проводник с током.
- 3) Чем больше витков в катушке, тем сильнее её взаимодействие с постоянным магнитом.
- 4) При изменении направления тока в катушке изменяется и направление индукции магнитного поля катушки.
- 5) Под действием постоянного магнита в катушке возникает индукционный ток.

Ответ:

--	--

Задание 19: проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе представленных в виде таблицы или графика

19 Ученик изучал движение шарика, скатывающегося из состояния покоя по наклонной плоскости. Экспериментальные измерения (время скатывания с наклонной плоскости и длину тормозного пути) он заносил в таблицу.



№ опыта	Угол наклона $\alpha = 20^\circ$		Угол наклона $\alpha = 30^\circ$	
	Время t , с	Тормозной путь S , м	Время t , с	Тормозной путь S , м
1	0,92	0,62	0,75	1,07
2	0,91	0,64	0,77	1,02
3	0,92	0,60	0,73	0,97
4	0,90	0,59	0,76	0,99
5	0,90	0,65	0,74	1,05

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Среднее значение времени движения шарика по наклонной плоскости с углом наклона 30° составляет 0,75 с.
- 2) При увеличении угла наклона плоскости тормозной путь увеличивается.
- 3) Тормозной путь зависит от качества обработки поверхности.
- 4) Среднее значение тормозного пути шарика по наклонной плоскости с углом наклона 20° составляет 0,64 м.
- 5) Тормозной путь зависит от массы шарика.

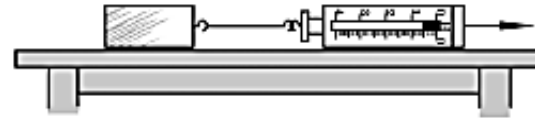
Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

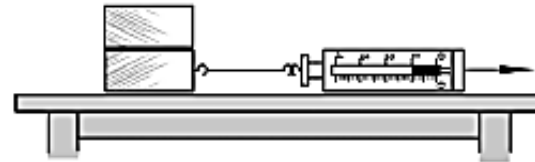
Задание 19: проводить анализ результатов экспериментальных исследований (включая прямые измерения)

19) Ученик провёл исследование силы трения скольжения, действующей на деревянный брусок (в опытах используются одинаковые деревянные бруски массой 500 г каждый) при скольжении по поверхности стола.

На рисунках представлены схемы проведённых опытов и результаты измерения силы трения скольжения.



Опыт 1. Равномерное движение деревянного одного бруска по поверхности стола



Опыт 2. Равномерное движение двух деревянных брусков по поверхности стола

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующие проведённым измерениям. Укажите их номера.

- 1) Сила трения скольжения не зависит от качества обработки поверхности.
- 2) Сила трения скольжения зависит от скорости движения бруска по поверхности скольжения.
- 3) Сила трения скольжения зависит от силы давления тела на плоскость скольжения.
- 4) Коэффициент трения скольжения бруска по поверхности стола равен 0,1.
- 5) Сила трения скольжения зависит от материала, из которого изготовлен брусок.

Ответ:

--	--

Задание 23: экспериментальное задание на реальном оборудовании

Экспериментальное задание 23 проверяет:

- 1) *умение проводить косвенные измерения физических величин*: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жесткости пружины; периода и частоты колебаний математического маятника; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;
- 2) *умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных*: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы;
- 3) *умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий*: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

Критерии
построены на
правильности
прямых
измерений!

Качественные задачи (задания 22 и 24). Два типа заданий

Можно ли услышать грохот мощных процессов, происходящих на Солнце? Ответ поясните.

В барометрическую трубку ртутного барометра (опыт Торричелли) попал пузырёк воздуха. Будут ли (и если будут, то как) отличаться показания барометра от показаний «правильного» ртутного барометра? Ответ поясните.

Тексты физического содержания (20 и 22)

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Космические обсерватории

С поверхности Земли человек издавна наблюдает космические объекты в видимой части спектра электромагнитного излучения (диапазон видимого света включает волны с длиной примерно от 380 нм до 760 нм).

При этом большой объём информации о небесных телах не доходит до поверхности Земли, т. к. большая часть инфракрасного и ультрафиолетового диапазона, а также рентгеновские и гамма-лучи космического происхождения недоступны для наблюдений с поверхности нашей планеты. Для изучения космических объектов в этих лучах необходимо вывести телескопы за пределы атмосферы. Результаты, полученные на космических обсерваториях, перевернули представление человека о Вселенной.

Так, с помощью наблюдений в инфракрасном (ИК) диапазоне были открыты тысячи галактик с мощным инфракрасным излучением, в том числе такие, которые излучают в ИК-диапазоне больше энергии, чем во всех остальных частях спектра. Активно изучаются инфракрасные источники в газопылевых облаках. Интерес к газопылевым облакам связан с тем, что, согласно современным представлениям, в них рождаются и вспыхивают звёзды. При этом пыль не пропускает видимый свет вновь образовавшейся звезды, но, нагреваясь за счёт излучения звезды, сама начинает испускать инфракрасное излучение.

Ультрафиолетовый спектр разделяют на ультрафиолет-А (УФ-А) с длиной волны 315–400 нм, ультрафиолет-В (УФ-В) — 280–315 нм и ультрафиолет-С (УФ-С) — 100–280 нм. Практически весь УФ-С и приблизительно 90 % УФ-В поглощаются озоновым слоем при прохождении лучей через земную атмосферу. УФ-А не задерживается озоновым слоем.

С помощью ультрафиолетовых обсерваторий изучались самые разные объекты: от комет и планет до удалённых галактик. В УФ-диапазоне исследуются звёзды, в том числе, с необычным химическим составом.

Рентгеновские и гамма-лучи доносят до нас информацию о мощных космических процессах, связанных с экстремальными физическими условиями. Детекторы рентгеновского излучения относительно легки в изготовлении и имеют небольшой вес. Рентгеновские телескопы устанавливались на многих орбитальных станциях и межпланетных космических кораблях. Оказалось, что рентгеновское излучение во Вселенной явление такое же обычное, как и излучение оптического диапазона. Большое внимание уделяется изучению рентгеновского излучения нейтронных звёзд и чёрных дыр, активных ядер галактик, горячего газа в скоплениях галактик.

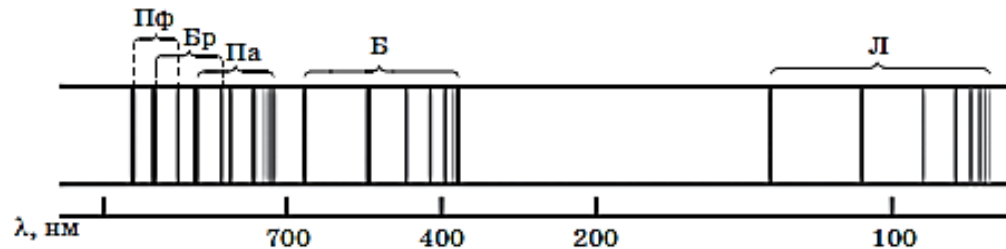
Тексты физического содержания (20 и 22)

20 Какое утверждение соответствует содержанию текста?

- 1) Космические процессы, связанные с излучением УФ-А, можно исследовать с помощью наземных обсерваторий.
- 2) Вновь образующиеся звёзды излучают исключительно в ИК-диапазоне.
- 3) Оборудование для обсерваторий рентгеновского диапазона очень громоздко.
- 4) Рентгеновское излучение наблюдается только от нейтронных звёзд.

Ответ:

21 В спектре излучения (поглощения) атомарного водорода выделяют несколько серий спектральных линий: серия Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэггетта, Пфунда и др. (см. рисунок)



К какой части спектра электромагнитного излучения принадлежит серия Лаймана (Л)?

- 1) видимой
- 2) ультрафиолетовой
- 3) инфракрасной
- 4) рентгеновской

Ответ:

Тексты физического содержания (20 и 22)

22 При работе космической обсерватории возможно нагревание работающих приборов. При работе какой из рассмотренных в тексте обсерваторий этот факт может исказить результаты исследований? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1) Обсерватория, работающая в ИК-диапазоне.
- 2) При работе оборудование обсерватории нагревается и само становится источником ИК-излучения, что может привести к искажениям измерений.

22 Интерес астрономов к УФ-излучению обусловлен в большой степени тем, что именно в этом диапазоне излучает самая распространённая молекула во Вселенной молекула водорода и находится самая яркая линия атомарного водорода, соответствующая длине волны 1216 \AA (1 \AA (ангстрем) — 10^{-10} м). Можно ли наблюдать эту спектральную линию с помощью телескопа, установленного на поверхности Земли? Ответ обоснуйте.

Образец возможного ответа

1. Нельзя.
2. Самая яркая линия атомарного водорода (1216 \AA) соответствует ультрафиолету УФ-С, который полностью поглощается при прохождении земной атмосферы.