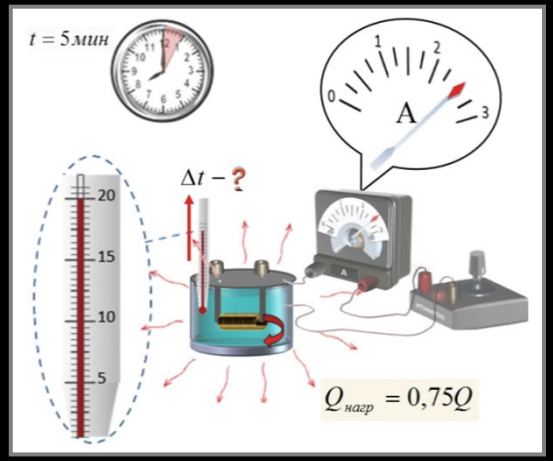
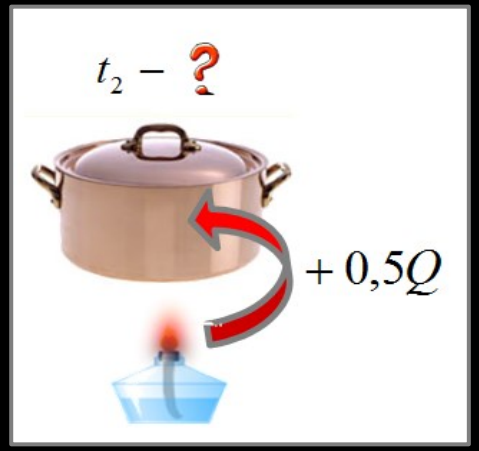
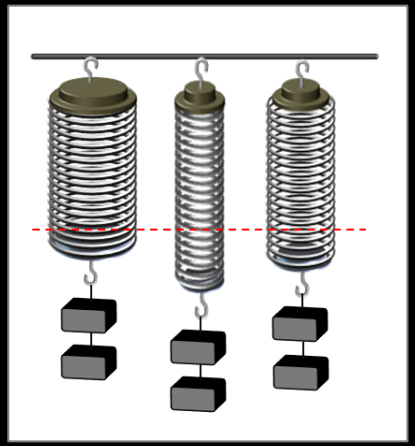
ОГЭ по физике. Моделирование физических задач в основной школе как средство достижения новых образовательных результатов.







Панченко Марина Николаевна,
учитель физики МБОУ «Гимназии №36»
методист по физике МКУ информационно-аналитического центра образования г. Ростова-на-Дону.
(u-235_u-238@mail.ru)

Модель ОГЭ в 2016 году

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

Часть 1

Часть 2

- 2,3,4,5,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21 — ответ в виде одной цифры [3]
- 1,6,9,15,19 — ответом является последовательность двух цифр [1][4]
- 22,23,24,25,26 — ответ включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания

Система оценивания экзаменационной работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Б	Б	Б	Б	Б	П	П	Б	Б	П	Б	Б	Б	Б	Б	П	Б	Б	П	Б	Б	П	В	П	В	В
2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	4	2	3	3

Часть 1 **Часть 2**

- 2,3,4,5,7,8,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21 – за правильный ответ на каждое задание ставится 1 балл (максимально 16 баллов)
- 1,6,9,15,19 – оцениваются в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка; если указаны более двух элементов, в том числе возможны и правильные или ответ отсутствует - 0 баллов (максимально 10 баллов)
- 22,23,24,25,26 – оцениваются экспертами согласно инструкции, количество баллов прописывается в инструкции

	КОД	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1		**МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**
	1.1	Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение
	1.2	Равномерное прямолинейное движение
	1.3	Скорость
	1.4	Ускорение
	1.5	Равноускоренное прямолинейное движение
	1.6	Свободное падение
	1.7	Движение по окружности
	1.8	Масса. Плотность вещества
	1.9	Сила. Сложение сил
	1.10	Инерция. Первый закон Ньютона
	1.11	Второй закон Ньютона
	1.12	Третий закон Ньютона
	1.13	Сила трения
	1.14	Сила упругости
	1.15	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести
	1.16	Импульс тела
	1.17	Закон сохранения импульса
	1.18	Механическая работа и мощность
	1.19	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия
	1.20	Закон сохранения механической энергии
	1.21	Простые механизмы. КПД простых механизмов
	1.22	Давление. Атмосферное давление
	1.23	Закон Паскаля
	1.24	Закон Архимеда
	1.25	Механические колебания и волны. Звук

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

2		***ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ***
	2.1	Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела
	2.2	Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия
	2.3	Тепловое равновесие
	2.4	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
	2.5	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
	2.6	Количество теплоты. Удельная теплоемкость
	2.7	Закон сохранения энергии в тепловых процессах
	2.8	Испарение и конденсация. Кипение жидкости
	2.9	Влажность воздуха
	2.10	Плавление и кристаллизация
	2.11	Преобразование энергии в тепловых машинах

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

3		***ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ***
	3.1	Электризация тел
	3.2	Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов
	3.3	Закон сохранения электрического заряда
	3.4	Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
	3.5	Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение
	3.6	Электрическое сопротивление
	3.7	Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников
	3.8	Работа и мощность электрического тока

Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

	3.9	Закон Джоуля – Ленца
	3.10	Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока
	3.11	Взаимодействие магнитов
	3.12	Действие магнитного поля на проводник с током
	3.13	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея
	3.14	Электромагнитные колебания и волны
	3.15	Закон прямолинейного распространения света
	3.16	Закон отражения света. Плоское зеркало
	3.17	Преломление света
	3.18	Дисперсия света
	3.19	Линза. Фокусное расстояние линзы
	3.20	Глаз как оптическая система. Оптические приборы

4		***КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ***
	4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения
	4.2	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома
	4.3	Состав атомного ядра
	4.4	Ядерные реакции

Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы основного общего образования по физике

Код требований	Требования к уровню подготовки, освоение которых проверяется заданиями КИМ
1	**Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики**
1.1	*Знание и понимание смысла понятий*: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения
1.2	*Знание и понимание смысла физических величин*: путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания топлива, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы
1.3	*Знание и понимание смысла физических законов*: Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, сохранения электрического заряда, Ома для участка цепи, Джоуля – Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света

Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы основного общего образования по физике

1.4	*Умение описывать и объяснять физические явления*: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение тела по окружности, колебательное движение, передача давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузия, теплопроводность, конвекция, излучение, испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация, электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитная индукция, отражение, преломление и дисперсия света
2	**Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями**
2.1	*Умение формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) и выводы описанного опыта или наблюдения*
2.2	*Умение конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой*
2.3	*Умение проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика*

Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы основного общего образования по физике

2.4	*Умение использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин* (расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, температуры, силы тока, электрического напряжения) *и косвенных измерений физических величин* (плотности вещества, силы Архимеда, влажности воздуха, коэффициента трения скольжения, жесткости пружины, оптической силы собирающей линзы, электрического сопротивления резистора, работы и мощности тока)
2.5	*Умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных*: зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления
2.6	*Умение выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы*
3	**Решение задач различного типа и уровня сложности**
4	**Понимание текстов физического содержания**
4.1	*Понимание смысла использованных в тексте физических терминов*
4.2	*Умение отвечать на прямые вопросы к содержанию текста.*

Типы заданий ОГЭ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Б	Б	Б	Б	Б	П	П	Б	Б	П	Б	Б	Б	Б	Б	П	Б	Б	П	Б	Б	П	В	П	В	В
2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	4	2	3	3

Часть 1 **Часть 2**

- 2,3,4,5,8,11,12,13,14,17,18 – тестовые задания (с кратким ответом)
- 1,15 – задания на соответствие
- 7,10,16 – расчетные задачи
- 6,9,19 – выбор двух верных утверждений (в том числе по итогам эксперимента)
- 20,21,22 – работа с текстом
- 23 – экспериментальное задание
- 24 – качественная задача
- 25,26 – расчетные задачи высокого уровня сложности

1

Примеры заданий на соответствие

Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) теплопередача
Б) единица физической величины	2) работа силы
В) физический прибор	3) конвекция
	4) калориметр
	5) миллиметр

15

Примеры заданий на соответствие

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой физической величине из левого столбца подберите формулу из правого столбца.

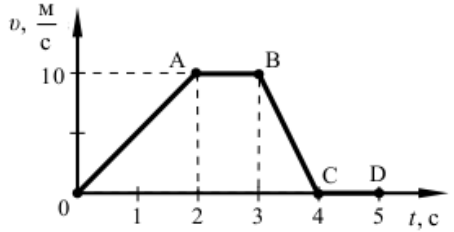
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) длина звуковой волны	**1)** $\upsilon\lambda$
Б) период колебаний частиц среды в волне	**2)** $\frac{\lambda}{\upsilon}$
В) частота колебаний частиц среды в волне	**3)** $\frac{\upsilon}{\nu}$
	4) $\frac{\upsilon}{\lambda}$
	5) $\nu \cdot \upsilon$

Примеры заданий с выбором одного ответа

2 На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени (относительно Земли).

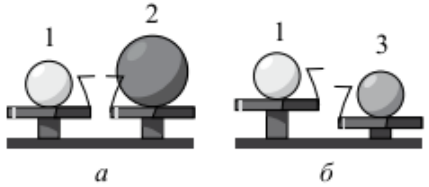


На каком(-их) участке(-ах) сумма сил, действующих на тело, равна нулю?

1) на участках OA и BC
2) только на участке AB
3) на участках AB и CD
4) только на участке CD

Ответ: ☐

5 Шар 1 последовательно взвешивают на рычажных весах с шаром 2 и шаром 3 (рис. *а* и *б*). Для объёмов шаров справедливо соотношение $V_1 = V_3 < V_2$.



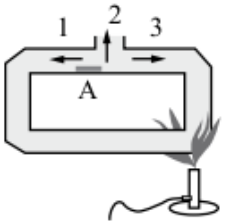
Минимальную среднюю плотность имеет(-ют) шар(-ы)

1) 1
2) 2
3) 3
4) 1 и 2

Ответ: ☐

Примеры заданий с выбором одного ответа

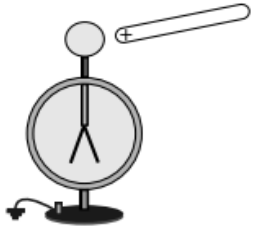
8 В открытый сосуд, заполненный водой, в области А (см. рисунок) поместили крупинки марганцовки (перманганата калия). В каком(-их) направлении(-ях) преимущественно будет происходить окрашивание воды от крупинок марганцовки, если начать нагревание сосуда с водой так, как показано на рисунке?



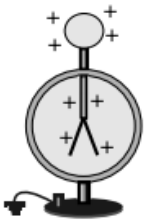
1) 1
2) 2
3) 3
4) во всех направлениях одинаково

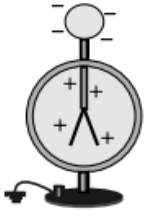
Ответ: ☐

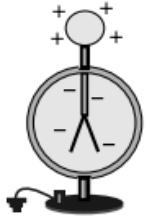
11 Положительно заряженную стеклянную палочку поднесли, не касаясь, к шару незаряженного электроскопа. В результате листочки электроскопа разошлись на некоторый угол (см. рисунок).

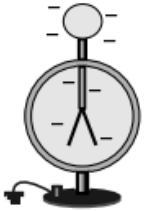


Распределение заряда в электроскопе при поднесении палочки правильно показано на рисунке

1) 

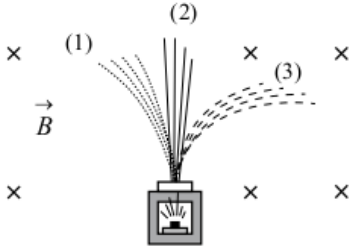
2) 

3) 

4) 

Ответ: ☐

17 Радиоактивный препарат помещают в магнитное поле, в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компоненты (см. рисунок).



Компонента (1) соответствует

1) альфа-излучению
2) гамма-излучению
3) бета-излучению
4) нейтронному излучению

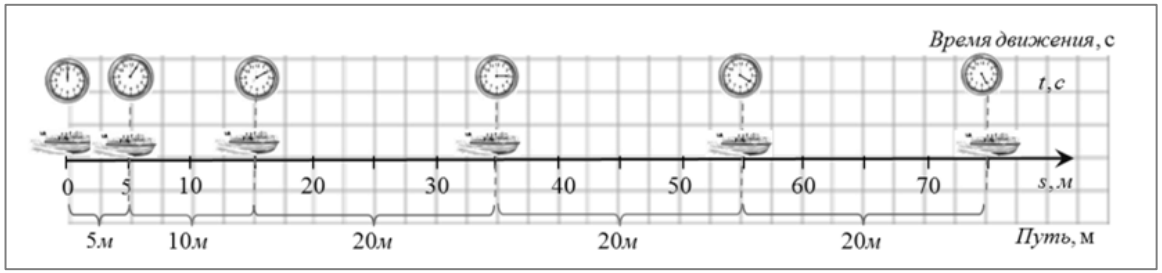
Ответ: ☐

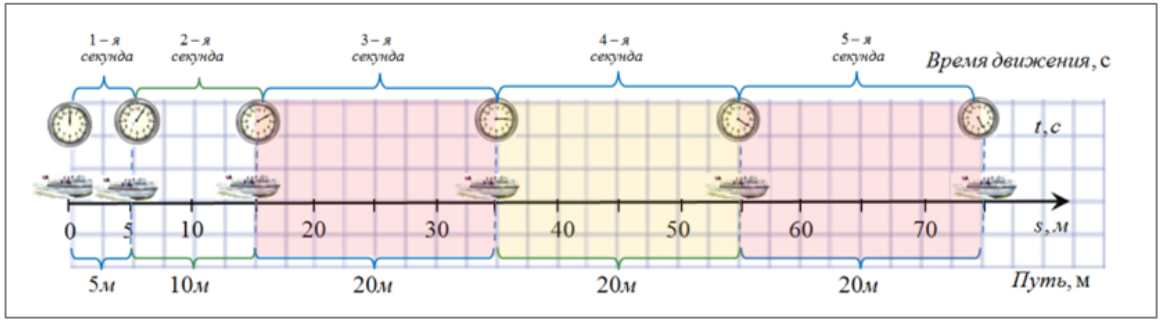
Задача. В таблице показаны длины отрезков пути Δs, пройденных катером за первую, вторую, третью, четвертую секунды.

t, c	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
$\Delta s, м$	5	10	20	20	20

Тело двигалось равномерно
1) только первую секунду
2) только первые три секунды
3) только 3, 4 и 5-ю секунды
4) во все промежутки времени

Условие задачи представлено в виде таблицы





Задача. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

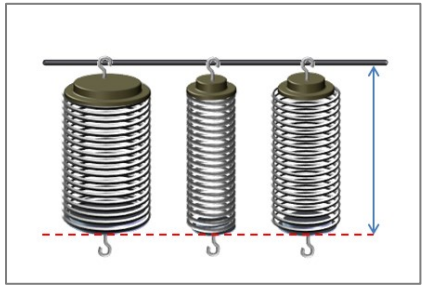
Сила (F,H)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

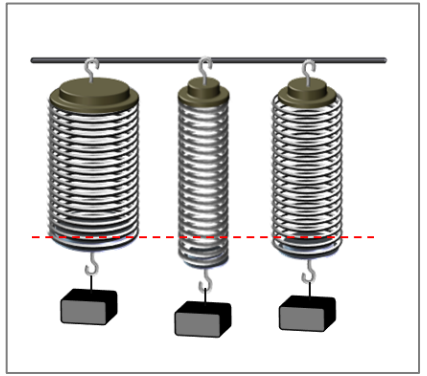
1) 1,2,3 2) 1,3,2 3) 2,3,1 4) 3,1,2

Условие задачи представлено в виде таблицы

Сила (F,H)	0
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0



Сила (F,H)	0	10
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5



Задача. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

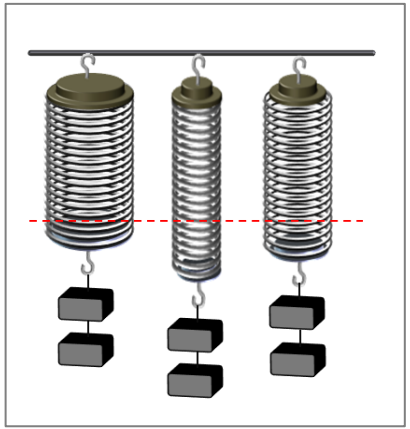
Сила (F,H)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

1) 1,2,3 2) 1,3,2 3) 2,3,1 4) 3,1,2



Сила (F,H)	0	10	20
Деформация пружины 1 ($\Delta\ell, см$)	0	1	2
Деформация пружины 2 ($\Delta\ell, см$)	0	2	4
Деформация пружины 3 ($\Delta\ell, см$)	0	1,5	3



$$F_{упр} = k \cdot \Delta\ell \quad \rightarrow \quad k = \frac{F_{упр}}{\Delta\ell}$$

$$\Delta\ell_2 > \Delta\ell_3 > \Delta\ell_1 \qquad k_2 < k_3 < k_1$$

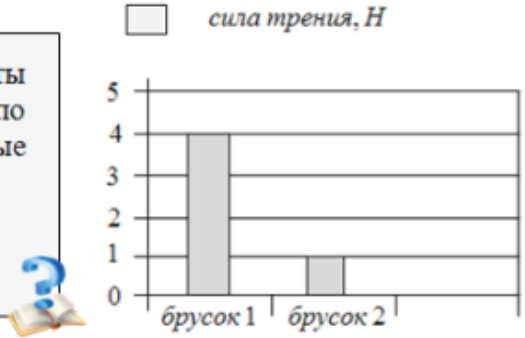
Жесткости пружин возрастают в последовательности: 2,3,1

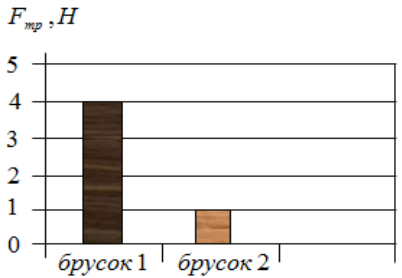
Ответ: 3)

Условие задачи представлено в виде диаграммы

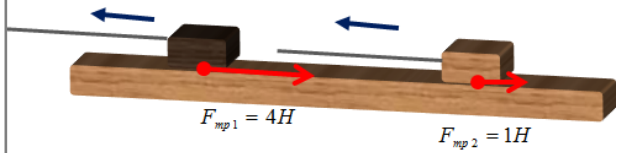
Задача. На диаграмме представлены результаты экспериментальных измерений силы трения при скольжении по горизонтальной поверхности двух брусков, имеющих одинаковые коэффициенты трения скольжения.
Для масс брусков справедливо соотношение

1) $m_1 = 4m_2$ 2) $m_1 = 2m_2$ 3) $m_1 = m_2$ 4) $m_1 = 0{,}5m_2$

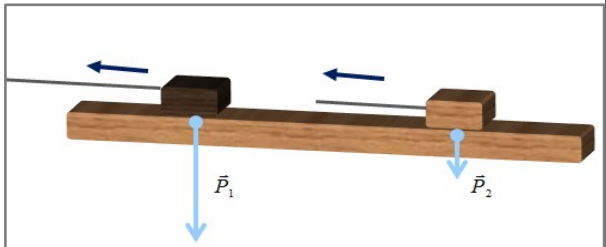




$F_{тр1} = 4Н$ $F_{тр2} = 1Н$



$F_{тр1} = \mu \cdot P_1$ $F_{тр2} = \mu \cdot P_2$



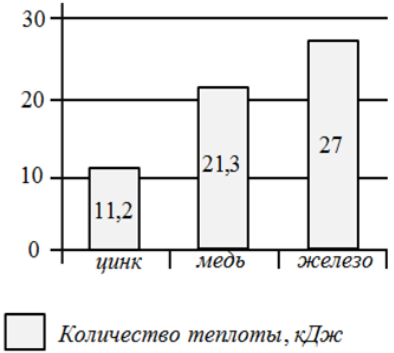
$F_{тр1} = \mu \cdot m_1 g$ $F_{тр2} = \mu \cdot m_2 g$

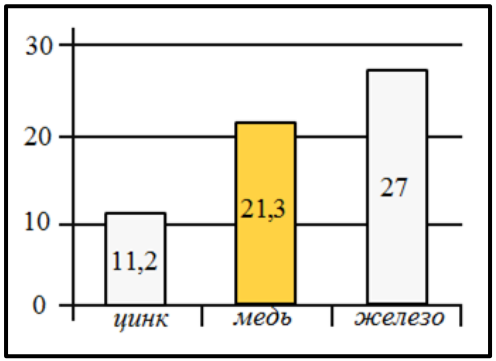
$$\frac{F_{тр1}}{F_{тр2}} = \frac{m_1}{m_2} \qquad \frac{m_1}{m_2} = \frac{4Н}{1Н} = 4 \qquad m_1 = 4m_2$$

Ответ: 1)

Условие задачи представлено в виде диаграммы

Задача. В столбчатой диаграмме представлена информация о количестве теплоты (в килоджоулях, кДж), необходимом для плавления 100г различных металлов, взятых при температурах их плавления. Определите удельную теплоту плавления меди.





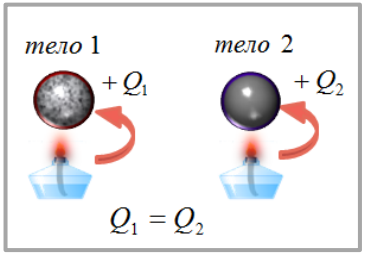
$$Q = \lambda \cdot m \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{Q}{m}$$

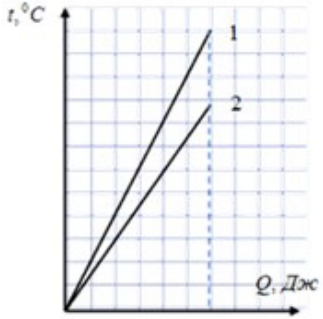
$$\lambda = \frac{21300\,Дж}{0{,}1кг} = 213000\,\frac{Дж}{кг} = 213\,\frac{кДж}{кг}$$

На столбчатой диаграмме выделим количество теплоты, необходимое для плавления меди.

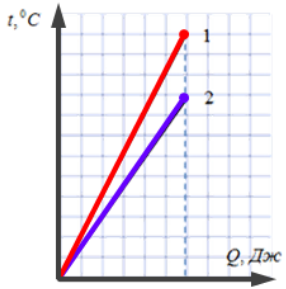
Ответ: $\lambda = 213\,\frac{кДж}{кг}$

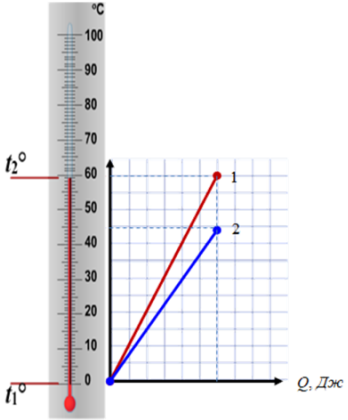
Задача. На рисунке показаны изменения температуры у двух веществ одинаковой массы при постоянном подводе к ним энергии за счет теплопередачи. Теплоемкость какого вещества больше?

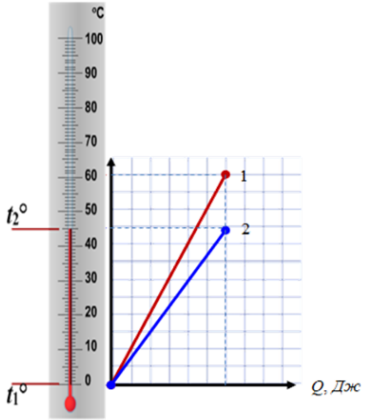




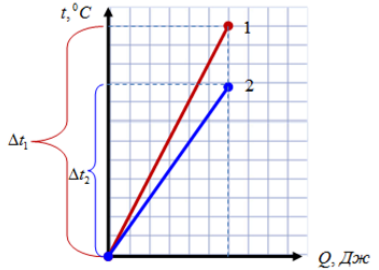
Условие задачи представлено в виде графика







$$Q_{нагр} = c \cdot m \cdot \Delta t \longrightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

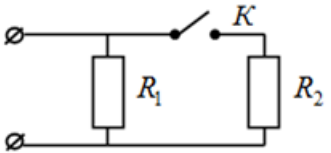


Зависимость между удельной теплоемкостью вещества и изменением температуры обратно пропорциональная, т.е. если

$\Delta t_1 > \Delta t_2$, то $c_1 < c_2$

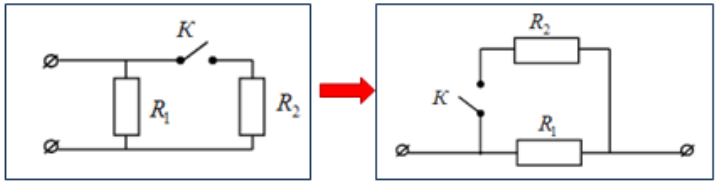
Условие задачи представлено в виде схемы

Задача. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа К?

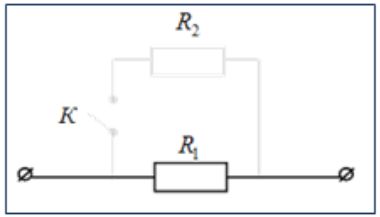


Способ 1.

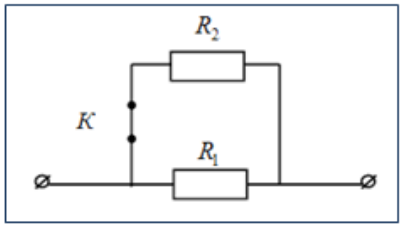
1 этап. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную. Становится очевидным, что проводники соединены параллельно.



2 этап. 1. При разомкнутом ключе К. ток потечет через проводник R_1



2. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут (параллельное соединение).



При замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось.

$$\downarrow R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \uparrow$$

Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось.

Способ 2.

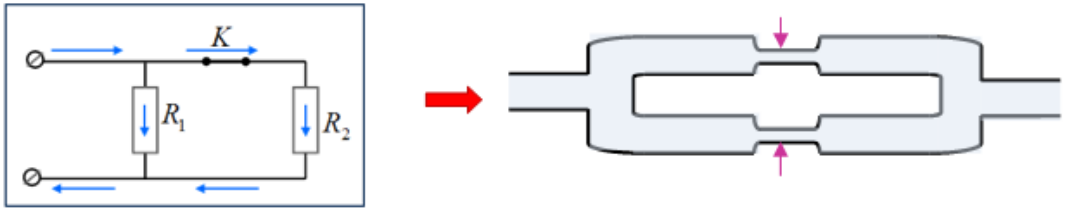
1. Рассмотрим электрическую цепь. Проводники R_1 и R_2 соединены параллельно. Если ключ К разомкнут, то ток течет через проводник R_1.



2. Сравним электрический ток, протекающий через проводник R_1, с течением воды по трубе (узкий участок трубы аналогичен сопротивлению проводника).



3. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут. Ток течет через резисторы R_1 и R_2. Такая схема цепи эквивалентна двум трубам, соединенным вместе (см. рис).



Сравнив модели, мы увидели, что при замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось.

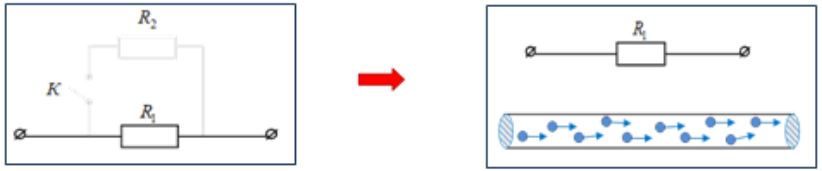
Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось

Способ 3.

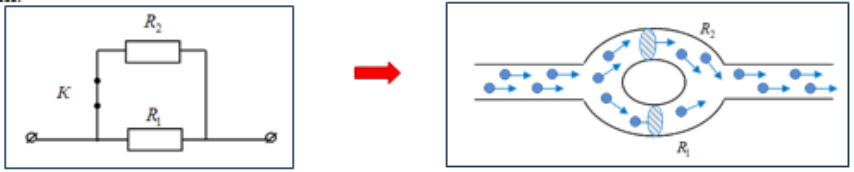
1. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную. Становится очевидным, что проводники соединены параллельно.



2. При разомкнутом ключе К ток потечет через проводник R_1



3. Рассмотрим ситуацию, когда ключ замкнут. Представим схему электрической цепи в виде модели.



4. Преобразуем схему электрической цепи в эквивалентную:

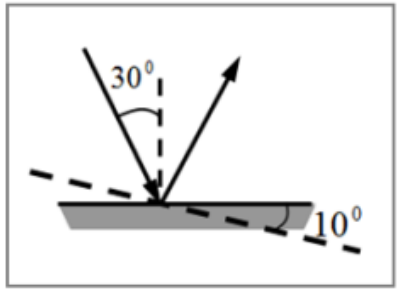


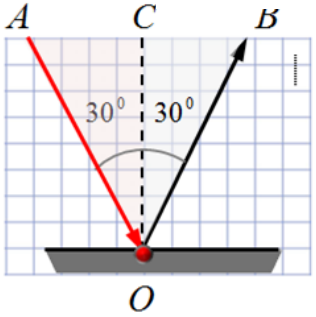
Очевидно, при замыкании ключа площадь поперечного сечения увеличилась, следовательно, сопротивление цепи уменьшилось. $\downarrow R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} \uparrow$

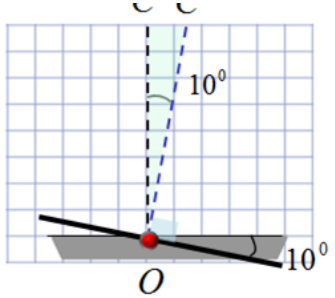
Ответ: При замыкании ключа сопротивление цепи уменьшилось

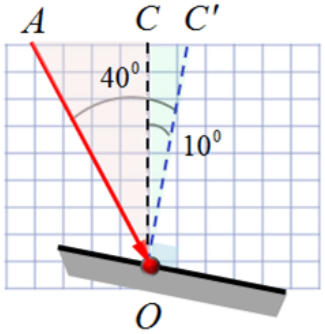
Условие задачи представлено в виде модели (рисунка)

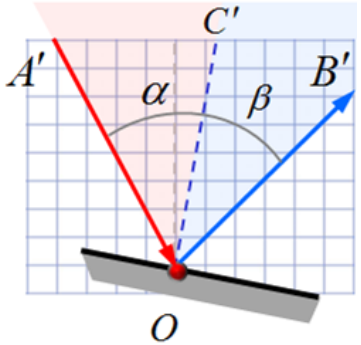
Задача 3. Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30^0. Чему будет равен угол отражения света, если повернуть зеркало на 10^0 так, как показано на рисунке?











1. Представим ситуацию, когда зеркало расположено горизонтально.

Обозначим: AO – падающий луч, OB – отраженный луч, O – точка падения луча, OC – перпендикуляр, восстановленный в точку падения. По закону отражения угол падения равен углу отражения: $\angle AOC = \angle COB$.

2. Если повернуть зеркало на 10^0, то положение перпендикуляра к поверхности зеркала изменится. Он повернется на угол $\angle COC' = 10^0$

3. При повороте зеркала угол падения $\angle AOC'$ увеличится на 10^0, т.е.

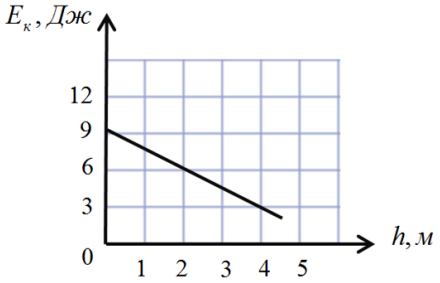
$$\angle AOC' = \angle AOC + \angle COC' = 30^0 + 10^0 = 40^0$$

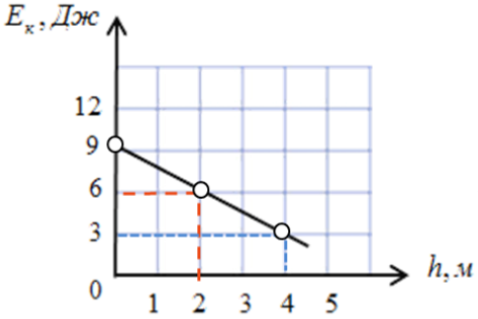
По закону отражения света $\angle\alpha = \angle\beta$ (рис 4), следовательно $\angle\beta = 40^0$

Ответ: 40^0

Задача. Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова потенциальная энергия мяча на высоте 2м?



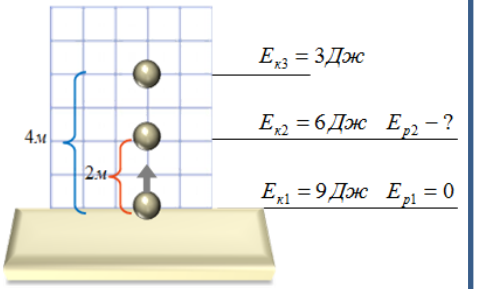




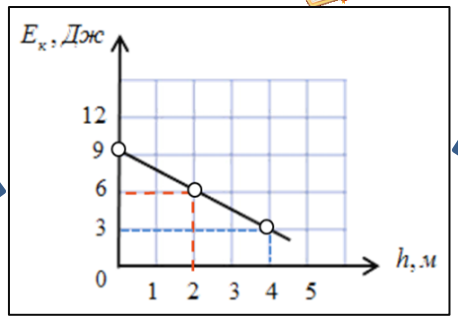
$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

Задача. Мяч брошен вертикально вверх. На рисунке показан график изменения кинетической энергии мяча по мере его подъема над точкой бросания. Какова потенциальная энергия мяча на высоте 2м?

Многообразие способов представления решения задачи

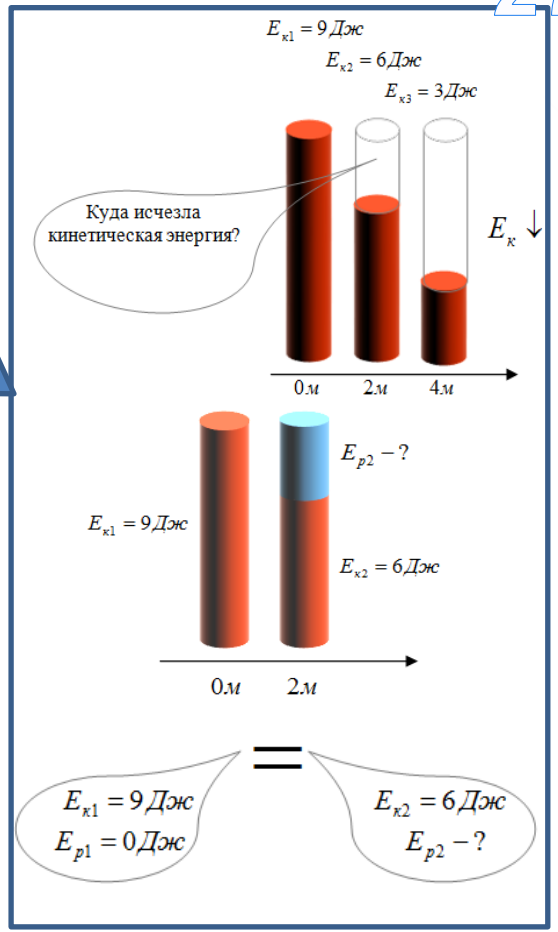


$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$



$h, м$	0	2	4
$E_к, Дж$	9	6	3
$E_p, Дж$	0		
$E_{полн}, Дж$	9	9	9

$$E_{полн} = E_{k1} + E_{p1}$$



Примеры расчетных задач

7 На коротком плече рычага укреплён груз массой 100 кг. Для того чтобы поднять груз на высоту 8 см, к длинному плечу рычага приложили силу, равную 200 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на 50 см. Определите КПД рычага.

Ответ: _____%

10 3 л воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответ: _____кг.

16 Рассчитайте длину нихромовой проволоки площадью поперечного сечения 0,05 мм^2, необходимой для изготовления спирали нагревателя мощностью 275 Вт, работающего от сети постоянного напряжения 220 В.

Ответ: _____ м.

Алгоритм решения расчетных задач

ШАГ 1. «Знакомство» с задачей.

1. Прочитай условие задачи.

Бутылку, наполненную подсолнечным маслом, закрыли пробкой и перевернули. Определите силу с которой масло давит на пробку площадью 10 см^2, если высота уровня масла в бутылке 20 см. Плотность подсолнечного масла 900кг/м^3.

ШАГ 2. Изображение «образа» задачи.

2. Представь ситуацию, описываемую в задаче в виде рисунка, модели и т.д.



ШАГ 3. Работа над текстом задачи.

3. Выдели значимые фрагменты текста задачи: подчеркни физические величины, обведи кружочком значения величин, подчеркни двумя линиями неизвестное и поставь знак вопроса (см. п.4).

4. Над значениями физических величин напиши буквы, которыми они обозначаются.

Бутылку, наполненную подсолнечным маслом, закрыли пробкой и перевернули. Определите силу с которой масло давит на пробку площадью 10 см^2, если высота уровня масла в бутылке 20 см. Плотность подсолнечного масла 900кг/м^3.

5. Сделай краткую запись условия задачи «Дано» **(см. п.7).**

ШАГ 4. Выделение понятийного аппарата.

6. Вспомни формулы, которые связывают физические величины, встречающиеся в условии задачи.

Необходимые формулы:

ШАГ 5. Решение задачи.

7. Реши задачу (значения величин представь в СИ единиц, запиши решение по действиям с пояснениями, полученное числовое значение (ответ) вырази в удобных единицах измерения):

Дано: | СИ: | Решение:

Ответ:

Задача.

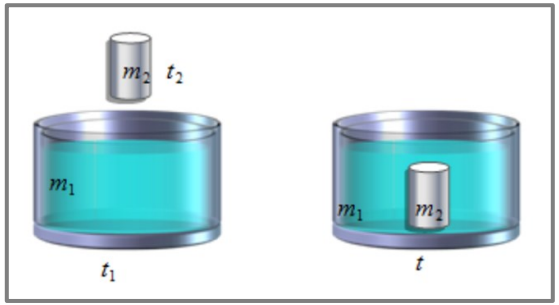
Бутылку, наполненную подсолнечным маслом, закрыли пробкой и перевернули. Определите силу с которой масло давит на пробку площадью 10 см^2, если высота уровня масла в бутылке 20 см. Плотность подсолнечного масла 900кг/м^3.

Необходимые формулы:

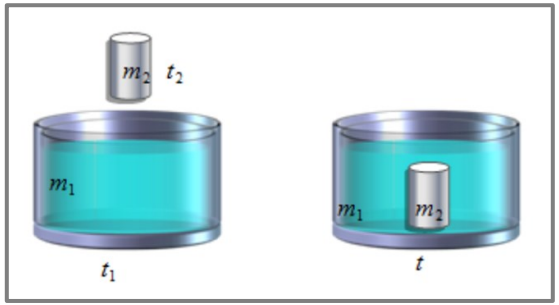
Краткая запись: | СИ: | Модель: | Решение:



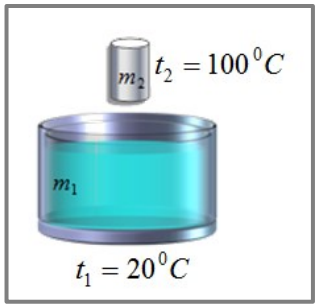
Задача. Для определения теплоемкости вещества груза массой $m_2 = 150г$ его нагревают до температуры $t_2 = 100^0C$, а потом опускают в теплоизолированный от внешнего пространства легкий сосуд, в который налита вода массой $m_1 = 100г$ при температуре $t_1 = 20^0C$. После опускания груза и перемешивания воды температура воды и груза становится равной $t = 30^0C$. Рассчитайте теплоемкость вещества груза, используя теплоемкость воды.

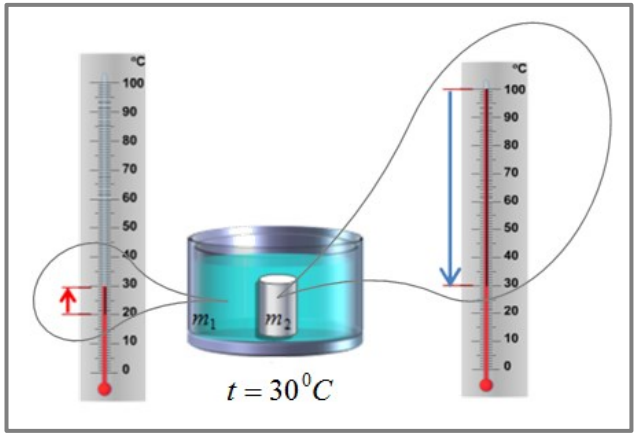


Задача. Для определения теплоемкости вещества груза массой $m_2 = 150г$ его нагревают до температуры $t_2 = 100^0C$, а потом опускают в теплоизолированный от внешнего пространства легкий сосуд, в который налита вода массой $m_1 = 100г$ при температуре $t_1 = 20^0C$. После опускания груза и перемешивания воды температура воды и груза становится равной $t = 30^0C$. Рассчитайте теплоемкость вещества груза, используя теплоемкость воды.

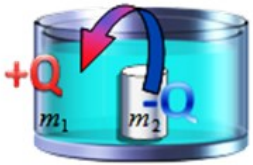


модель





$Q_{охл} = Q_{нагр}$



$t = 30^0C$

Дано:

$t_1 = 20^0C$

$m_1 = 100г$

$t_2 = 100^0C$

$m_2 = 150г$

$t = 30^0C$

$c_1 = 4200\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$

$c_2 - ?$

1) *При теплообмене количество теплоты, отданное при охлаждении более горячим телом, равно количеству теплоты, полученному холодной водой*

$$Q_{охл} = Q_{нагр} \quad (1)$$

2) *Количество теплоты, выделившиеся при охлаждении горячего цилиндра от температуры* $t_2 = 100^0C$ *до* $t = 30^0C$.

$$Q_{охл} = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t) \quad (2)$$

3) *Количество теплоты, полученное холодной водой при нагревании от температуры* $t_1 = 20^0C$ *до* $t = 30^0C$

$$Q_{нагр} = c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1) \quad (3)$$

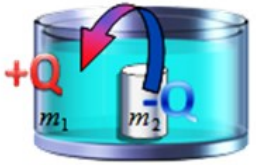
4) *Подставим формулы (2) и (3) в формулу (1)*

$$c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t) = c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1) \rightarrow c_2 = \frac{c_1 \cdot m_1 \cdot (t - t_1)}{m_2 \cdot (t_2 - t)}$$

$$c_2 = \frac{4200\frac{Дж}{кг\cdot^0C} \cdot 0{,}1кг \cdot (30^0C - 20^0C)}{0{,}15кг \cdot (100^0C - 30^0C)} = 400\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$$

Ответ: $c_2 = 400\frac{Дж}{кг\cdot^0C}$

$Q_{охл} = Q_{нагр}$



$t = 30^0C$

Пример текста физического содержания

Тепловое излучение

Все окружающие нас тела излучают электромагнитные волны. При комнатной температуре все тела излучают невидимые инфракрасные волны. Кусок железа, нагретый до 550°С, излучает свет красного цвета. По мере повышения температуры железа цвет излучения меняется: при 1000°С становится желтым, при 1500°С – белым. Таким образом, максимум излучения при нагревании тела смещается в область высоких частот (коротких длин волн). На рисунке представлены кривые интенсивности излучения для тел разной температуры. При температуре примерно 5700°С (температура фотосферы Солнца) максимум излучения приходится на область видимого света.

20	Извлечение информации из текста физического содержания
21	Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания
22	Применение информации из текста физического содержания

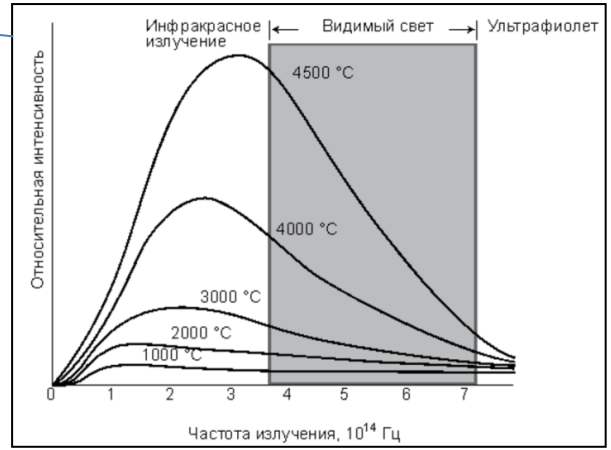


Рисунок. Зависимость интенсивности излучения от частоты для тел разной температуры

Тела не только излучают, но и поглощают энергию. Тело, полностью поглощающее все падающее на него излучение, называется абсолютно черным. Если температура тела выше температуры окружающей среды, то излучение преобладает над поглощением и тело охлаждается.

Теплокровным животным и человеку для поддержания температуры тела необходимо постоянно пополнять энергию. Причем чем меньше размеры тела, тем больше должна быть удельная скорость тепловыделения в организме. Пища и кислород являются исходными веществами биологических реакций, в результате которых образуются белки, ферменты и другие химические соединения, запасающие энергию.

В таблице представлена спектральная классификация звезд.

Спектральный класс звезды	**Температура фотосферы, °С**
O	26000–35000
B	12000–25000
A	7700–11000
F	5900–7600
G	4700–5800
K	3200–4600
M	2300–3100

Согласно этой спецификации Солнце принадлежит к звездам класса

1) A **2)** F **3)** G **4)** K

Скорость тепловыделения, рассчитанная на 1 кг массы тела, имеет максимальное значение для

1) кита **2)** слона **3)** человека **4)** мыши

Железную деталь, имеющую температуру 1000°С, охладили на 400°С. Что из перечисленного ниже верно описывает изменение в излучении этой детали?

1) цвет излучения изменился с белого на желтый

2) цвет излучения изменился с желтого на красный

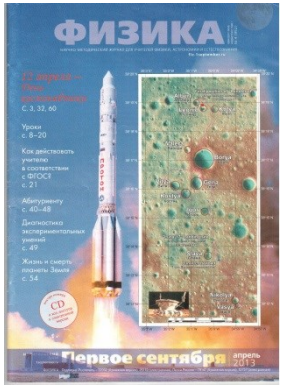
3) деталь перестала излучать в инфракрасной области

4) максимум излучения сместился в область ультрафиолета

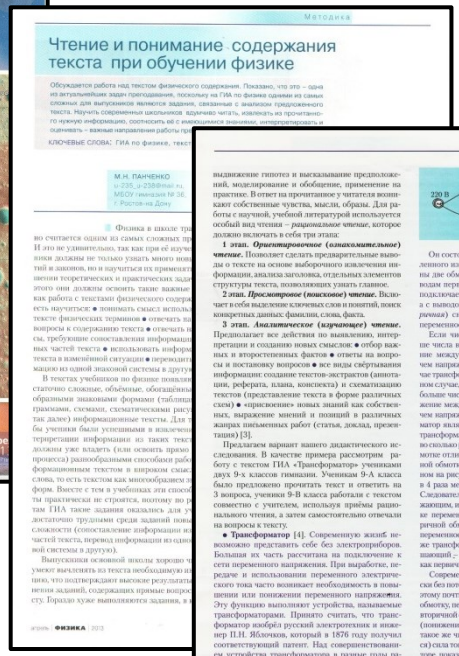
20	Извлечение информации из текста физического содержания
21	Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания
22	Применение информации из текста физического содержания

Работа с текстом физического содержания

- 1 этап. «Восприятие текста»
- 2 этап. «Извлечение смысла, интерпретация текста».
- 3 этап. «Создание собственного нового смысла».
- 4 этап. «Создание нового текста».







Методика

Чтение и понимание содержания текста при обучении физике

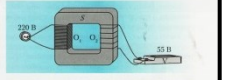
Обсуждается работа над текстом физического содержания. Показано, что это – одна из актуальнейших задач преподавания, поскольку на ГИА по физике одними из самых сложных для выполнения являются задания, связанные с анализом предложенного текста. Научить современных школьников вдумчиво читать, извлекать из прочитанного нужную информацию, соотносить её с имеющимися знаниями, интерпретировать и оценивать – важные направления работы по

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГИА по физике, текст

М.Н. ПАНЧЕНКО
г. Ростов-на-Дону

Физика в школе тр
во считается одним из самых сложных пр
И это не удивительно, так как при её изуче
нники должны не только узнать много но
тий и законов, но и научиться их применя
шении теоретических и практических зада
этого они должны освоить такие важны
как работа с текстами физического содерж
ость научиться: ● понимать смысл исполь
тексте физических терминов ● отвечать на
вопросы к содержанию текста ● отвечать
сы, требующие содержательных информац
ных частей текста ● использовать информ
текста в изменённой ситуации ● переводит
мацию из одной знаковой системы в другу
В текстах учебников по физике появля
статочно сложные, объёмные, обогащённ
образными знаковыми формами (таблица
граммами, схемами, символическими расу
так далее) информационные тексты. Для т
бы учебники были успешными в извлеч
терпретации информации из таких текс
должны уже владеть (или освоить прямо
процесса) разнообразными способами раб
формационным текстом в широком смы
слова, то есть текстом как многообразием
форм. Вместе с тем в учебниках эти способ
ты практически не строятся, поэтому во р
там ГИА такие задания оказались для у
достаточно трудными среди заданий повы
сложности (сопоставление информации и
частей текста, перевод информации из одно
вой системы в другую).
Выпускники основной школы хорошо н
умеют вычленять из текста необходимую ин
цию, что подтверждают высокие результат
нения заданий, содержащих прямые вопро
ту. Гораздо хуже выполняются задания, к

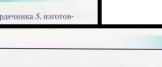
выдвижение гипотез и высказывание предположе
ний, моделирование и обобщение, применение на
практике. В ответ на прочитанное у читателя возни
кают собственные чувства, мысли, образы. Для ра
боты с научной, учебной литературой используется
особый вид чтения – *рациональное чтение*, которое
должно включать в себя три этапа:
1 этап. ***Ориентировочное (ознакомительное) чтение.*** Позволяет сделать предварительные выво
ды о тексте на основе выборочного извлечения ин
формации, анализа заголовка, отдельных элементов
структуры текста, позволяющих узнать главное.
2 этап. ***Просмотровое (поисковое) чтение.*** Вклю
чает в себя выделение ключевых слов и понятий, поиск
конкретных данных: фамилии, слова, факта.
3 этап. ***Аналитическое (изучающее) чтение.*** Предполагает все действия по выявлению, интер
претации и созданию новых смыслов: ● отбор важ
ных и второстепенных фактов ● ответы на вопро
сы и постановку вопросов ● все виды свёртывания
информации: создание текстов-экстрактов (аннота
ция, реферата, плана, конспекта) и схематизация
текстов (представление текста в форме различных
схем) ● «присвоение» новых знаний как собствен
ных, выражение мнений и позиций в различных
жанрах письменных работ (статьи, доклад, презен
тация) [3].
Предлагаем вариант нашего дидактического ис
следования. В качестве примера рассмотрим ра
боту с текстом ГИА «Трансформатор» учениками
двух 9-х классов гимназии. Ученикам 9-А класса
было предложено прочитать текст и ответить на
3 вопроса, ученики 9-В класса работали с текстом
совместно с учителем, используя приёмы рацио
нального чтения, а затем самостоятельно отвечали
на вопросы к тексту.
● **Трансформатор** [4]. Современную жизнь не
возможно представить себе без электроприборов.
Большая их часть рассчитана на подключение к
сети переменного напряжения. При выработке, пе
редаче и использовании переменного электриче
ского тока часто возникает необходимость в повы
шении или понижении переменного напряжения.
Эту функцию выполняют устройства, называемые
трансформаторами. Принято считать, что транс
форматор изобрёл русский электротехник и инже
нер П.Н. Яблочков, который в 1876 году получил
соответствующий патент. Над совершенствовани
ем устройства трансформатора в разные годы ра
ботали такие выдающиеся учёные и инженеры, как
*братья Джон и Эдуард Гопкинсоны, М.О. Доливо-
Добровольский, И.Ф. Усагин* и многие другие.
В настоящее время созданы трансформаторы раз
личных конструкций. На рисунке показано устрой
ство простейшего трансформатора с разделёнными
обмотками.



Он состоит из замкнутого сердечника *S*, изготов
ленного из спец
ны две обмотки
водки первой о
подключается
а с выводов вто
ручная) снимае
переменное нап
Если число в
ше числа витк
ние между вы
чем напряжен
чае трансформ
ном случае, когд
больше числа ви
жение между вы
чем напряжен
натор является
трансформатор
во сколько раз
мотке отличает
ной обмотке. Ны
ном на рисунке,
в 4 раза меньше
Следовательно,
жающим, и при
ке переменного
вичной обмотке
переменное нап
же трансформат
шающий, - для
как первичную.
Современные
ска без потерь (
этому почти всю
обмотку, передав
вторичной обмо
(понижению) н
также же число
ся) сила тока. На
тор, показанно
обмотке в 4 раза
мотке. Для тран
нергии на больш
уменьшить силу
чит, повышать
не в электроме
ные линии элект



Устройство трансформатора и способ его подключения. В настоящее время созданы трансформаторы различных конструкций. На рисунке показано устройство простейшего трансформатора с разделёнными обмотками. Он состоит из замкнутого сердечника *S*, представляющего собой набор изолированных лаком пластин из специальной стали, на которую намотаны две обмотки – O_1 и O_2, из которого провода. К выводам **первой обмотки** (она называется *первичная*) подключается источник переменного напряжения, а с выводов **второй** обмотки (она называется *вторичная*) снимается повышенное или пониженное напряжение.

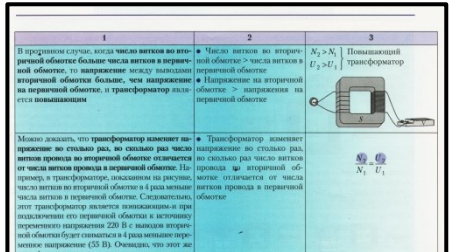


Если **число витков во вторичной обмотке меньше числа витков в первичной обмотке**, то напряжение между выводами **вторичной обмотки меньше, чем напряжение на первичной обмотке**. В этом случае **трансформатор** является **понижающим**

Методика

Деятельность, связанная с переводом словесного описания в графическое модели, иллюстрирующая рождение процесса понимания, в одном из «экспериментальных» классов проходила совместно с учителем. На первом этапе использовался представленный прием ориентировочного чтения: проговаривание по названию (цель: предугадывание, заранее составленное представление о содержании текста, знакомство с понятиями, мотивирование на чтение). Следующий этап работы с текстом – поиск конкретных фактов, связей; здесь использовался приём поискового чтения (чтение с остановками и чтение с пометками – учащиеся подчеркивали нужное в тексте). Действуя, таким образом, они оказались подготовленными для более углубленной работы. Далее использовался приём аналитического чтения: извлечение информации, сравнение текста в форме различных схем, с рисунков, моделей и так далее). Результаты работы представлены в табл. 1

Первая фаза: восприятие текста	Вторая фаза: извлечение смысла, интерпретация текста	Третья фаза: со ственного, ново
1	2	3
Трансформатор. Современную жизнь невозможно представить себе без различных электроприборов. Большая их часть рассчитана на подключение к сети переменного напряжения. При выработке, передаче и использовании переменного электрического тока часто возникает необходимость в повышении или понижении переменного напряжения. Эту функцию выполняют устройства, называемые трансформаторами. Принято считать, что трансформатор изобрёл русский электротехник и инженер П.Н. Яблочков, который в 1876 году получил соответствующий патент. Над совершенствованием устройства трансформатора в разные годы работали такие выдающиеся учёные и инженеры, как *братья Джон и Эдуард Гопкинсоны, М.О. Доливо-Добровольский, И.Ф. Усагин* и многие другие.	● Различные электроприборы подключаются к сети переменного напряжения	Трансформа U_1 или U_2
Устройство трансформатора и способ его подключения. В настоящее время созданы трансформаторы различных конструкций. На рисунке показано устройство **простейшего трансформатора** с разделёнными обмотками. Он состоит из **замкнутого сердечника** *S*, представляющего собой набор изолированных лаком пластин из специальной стали, на которую намотаны **две обмотки** – O_1 и O_2, из которого провода. К выводам **первой обмотки** (она называется *первичная*) **подключается источник переменного напряжения**, а с выводов **второй** обмотки (она называется *вторичная*) **снимается повышенное или пониженное напряжение**	● Повышают трансформаторы или понижают переменное напряжение ● Простейший трансформатор. Замкнутый сердечник ● Две обмотки ● К первичной подключается источник переменного напряжения ● Со вторичной снимается повышенное или пониженное напряжение	Первичная обмотка Вторичная обмотка 220 В 55 В Сердечник
Если **число витков во вторичной обмотке меньше числа витков в первичной обмотке**, то **напряжение** между выводами **вторичной обмотки меньше, чем напряжение на первичной обмотке**. В этом случае **трансформатор** является **понижающим**	● Число витков во вторичной обмотке < числа витков в первичной обмотке ● Напряжение на вторичной обмотке < напряжения на первичной обмотке	$N_2 < N_1$ $U_2 < U_1$ Понижающий трансформатор

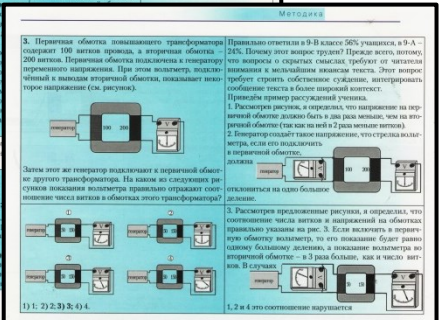


1	2	3
В противном случае, когда **число витков во вторичной обмотке больше числа витков в первичной**, то **напряжение** между выводами **вторичной обмотки больше, чем напряжение на первичной обмотке**, и **трансформатор** является **повышающим**	● Число витков во вторичной обмотке > числа витков в первичной обмотке ● Напряжение на вторичной обмотке > напряжения на первичной обмотке	$N_2 > N_1$ $U_2 > U_1$ Повышающий трансформатор
Можно доказать, что **трансформатор изменяет напряжение во столько раз, во сколько раз число витков провода во вторичной обмотке отличается от числа витков провода в первичной обмотке**. Например, в трансформаторе, показанном на рисунке, число витков во вторичной обмотке в 4 раза меньше числа витков в первичной обмотке. Следовательно, этот трансформатор является понижающим- при подключении его первичной обмотки к источнику переменного напряжения 220 В с выводов вторичной обмотки будет сниматься в 4 раза меньшее переменное напряжение (55 В). Очевидно, что этот же трансформатор можно использовать и как повышающий – для этого нужно использовать обмотку O_2 как первичную, а обмотку O_1 как вторичную	● Трансформатор изменяет напряжение во столько раз, во сколько раз число витков провода в первичной обмотке отличается от числа витков провода в первичной обмотке	$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$
Современные трансформаторы работают практически без потерь (их КПД может превышать 98%), поэтому почти вся **мощность, подаваемая на первичную обмотку, передаётся потребителю, ключенному к вторичной обмотке**. Это и **при повышении** (понижении) и определяет, число раз **напряжения в таком же число раз** и **повышаться** (повышается) **сила тока.** Например, в повышающем трансформаторе, данном на рисунке выше, сила тока во вторичной обмотке в 4 раза превышает силу тока в первичной обмотке. Для того чтобы потери при передаче электроэнергии на большие расстояния были минимальными, нужно уменьшать силу тока, текущего по проводам (а значит, повышать напряжение). Именно этой причине в электроэнергетике используются высоковольтные линии электропередач	● Мощность, подаваемая на первичную обмотку, передаётся потребителю, подключённому к вторичной обмотке	

После совместной работы над текстом ученики сами сделали выводы. Результаты приведены в табл. 2

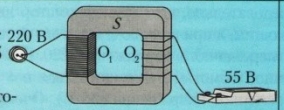
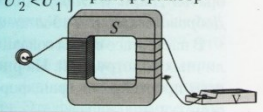
1. Трансформатор даёт возможность:
1) только повышать напряжение;
2) только понижать напряжение;
3) и повышать, и понижать напряжение;
4) повышать мощность.

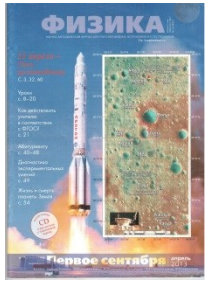
2. Сила тока во вторичной обмотке в 4 раза меньше силы тока в первичной обмотке. При этом на выводах вторичной обмотки:
1) в 4 раза больше напряжения на первичной;
2) в 4 раза меньше напряжения на первичной;
3) в 3 раза больше напряжения на первичной;
4) в 3 раза меньше напряжения на первичной.





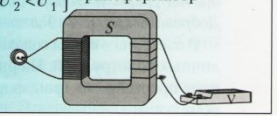
Марина Николаевна Панченко – учитель физики высшей квалификационной категории, закончила ТГПИ в 1998 г., педагогический стаж 21 год. Участвует в апробации УМК нового поколения по физике «Сферы» (Просвещение), активно применяет ИКТ-технологии, технологию проблемного обучения, системно-деятельностный подход, метод графического моделирования. Регулярно участвует в муниципальных и областных конкурсах на лучшее электронное приложение к уроку в среде **PowerPoint**. Победитель конкурсов творческих работ в номинации «Лучшее электронное приложение к уроку» (диплом I степени конкурса цифрового урока «Интерактивные мультимедиатехнологии на уроках-2009», диплом II степени областного конкурса «Лучшее электронное приложение к уроку-2009»). Призёр Всероссийского конкурса профессионального мастерства педагогов «Мой лучший урок-2012»). Дочь Юлия учится в Донском Государственном Техническом Университете.

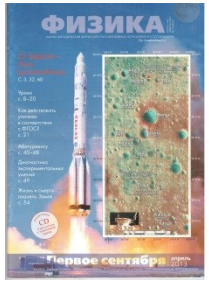
Первая фаза: восприятие текста	**Вторая фаза:** извлечение смысла, интерпретация текста	**Третья фаза:** создание собственного, нового смысла
1	2	3
Трансформатор. Современную жизнь невозможно представить себе без различных электроприборов. Большая их часть рассчитана на подключение к сети переменного напряжения. При выработке, передаче и использовании переменного электрического тока часто возникает необходимость в повышении или понижении переменного напряжения. Эту функцию выполняют устройства, называемые трансформаторами. Принято считать, что трансформатор изобрёл русский электротехник и инженер П.Н. Яблочков, который в 1876 г. получил соответствующий патент. Над совершенствованием устройства трансформатора в разные годы работали такие выдающиеся учёные и инженеры, как братья *Джон* и *Эдуард Гопкинсоны*, *М.О. Доливо-Добровольский*, *И.Ф. Усагин* и многие другие	• Различные электроприборы подключаются к сети переменного напряжения • Повышают трансформаторы или понижают переменное напряжение	Трансформаторы $U\downarrow$ или $U\uparrow$
Устройство трансформатора и способ его подключения. В настоящее время созданы трансформаторы различных конструкций. На рисунке показано устройство **простейшего трансформатора** с раздельными обмотками. Он состоит из **замкнутого сердечника** *S*, представляющего собой набор изолированных лаком пластин из специальной стали, на которую намотаны **две обмотки** – O_1 и O_2 из медного провода. К выводам **первой обмотки** (она называется *первичная*) **подключается источник переменного напряжения**, а с выводов **второй** обмотки (она называется *вторичная*) **снимается повышенное или пониженное напряжение** 	• Простейший трансформатор. Замкнутый сердечник • Две обмотки • К первичной подключается источник переменного напряжения • Со вторичной снимается повышенное или пониженное напряжение	
Если **число витков во вторичной обмотке меньше числа витков в первичной обмотке**, то **напряжение** между выводами **вторичной обмотки меньше, чем напряжение на первичной обмотке**. В этом случае **трансформатор** является **понижающим**	• Число витков во вторичной обмотке < числа витков в первичной обмотке • Напряжение на вторичной обмотке < напряжения на первичной обмотке	$N_2 < N_1$ $U_2 < U_1$ Понижающий трансформатор 



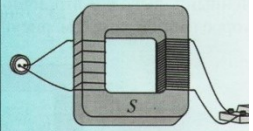
1 этап. «Восприятие текста».

- Знакомство обучающихся с текстом в быстром темпе (просмотровое чтение) с целью поиска базовых визуальных элементов (рисунка, модели, схемы и т.д.), узнаваемых учащимися.
- Выбор личностно- значимых объектов и собственное объяснение визуального материала, поиск аналогий.

Первая фаза: восприятие текста	**Вторая фаза:** извлечение смысла, интерпретация текста	
1	2	
Трансформатор. Современную жизнь невозможно представить себе без различных электроприборов. Большая их часть рассчитана на подключение к сети переменного напряжения. При выработке, передаче и использовании переменного электрического тока часто возникает необходимость в повышении или понижении переменного напряжения. Эту функцию выполняют устройства, называемые трансформаторами. Принято считать, что трансформатор изобрёл русский электротехник и инженер П.Н. Яблочков, который в 1876 г. получил соответствующий патент. Над совершенствованием устройства трансформатора в разные годы работали такие выдающиеся учёные и инженеры, как братья *Джон* и *Эдуард Гопкинсоны*, *М.О. Доливо-Добровольский*, *И.Ф. Усагин* и многие другие	• Различные электропр боры подключаются к се переменного напряжения • Повышают трансформат ры или понижают перемен ное напряжение	
Устройство трансформатора и способ его подключения. В настоящее время созданы трансформаторы различных конструкций. На рисунке показано устройство **простейшего трансформатора** с раздельными обмотками. Он состоит из **замкнутого сердечника** *S*, представляющего собой набор изолированных лаком пластин из специальной стали, на которую намотаны **две обмотки** – O_1 и O_2 из медного провода. К выводам **первой обмотки** (она называется *первичная*) **подключается источник переменного напряжения**, а с выводов **второй** обмотки (она называется *вторичная*) **снимается повышенное или пониженное напряжение**	• Простейший трансформатор. Замкнутый сердечник • Две обмотки • К первичной подключается источник переменного напряжения • Со вторичной снимается повышенное или пониженное напряжение	
Если **число витков во вторичной обмотке меньше числа витков в первичной обмотке**, то **напряжение** между выводами **вторичной обмотки меньше, чем напряжение на первичной обмотке**. В этом случае **трансформатор** является **понижающим**	• Число витков во вторичной обмотке < числа витков в первичной обмотке • Напряжение на вторичной обмотке < напряжения на первичной обмотке	$N_2 < N_1$ $U_2 < U_1$ Понижающий трансформатор 



…п. «Извлечение смысла, интерпретация текста».
Тщательное знакомство с текстом учебника (поисковое чтение) с целью выделения текстовых суждений, крупных смысловых единиц текста, которые содержат текстовые субъекты и предикаты – поясняемое и пояснение или объясняемое и объяснение и т.д. Оно также включает выделение ключевых слов и понятий, поиск конкретных данных: слова, факта.

1	2	3
В противном случае, когда **число витков во вторичной обмотке больше числа витков в первичной обмотке**, то **напряжение** между выводами **вторичной обмотки больше, чем напряжение на первичной обмотке**, и **трансформатор** является **повышающим**	• Число витков во вторичной обмотке > числа витков в первичной обмотке • Напряжение на вторичной обмотке > напряжения на первичной обмотке	$N_2 > N_1$ $U_2 > U_1$ } Повышающий трансформатор 
Можно доказать, что **трансформатор изменяет напряжение во столько раз, во сколько раз число витков провода во вторичной обмотке отличается от числа витков провода в первичной обмотке**. Например, в трансформаторе, показанном на рисунке, число витков во вторичной обмотке в 4 раза меньше числа витков в первичной обмотке. Следовательно, этот трансформатор является понижающим-и при подключении его первичной обмотки к источнику переменного напряжения 220 В с выводов вторичной обмотки будет сниматься в 4 раза меньшее переменное напряжение (55 В). Очевидно, что этот же трансформатор можно использовать и как повышающий – для этого нужно использовать обмотку O_2 как первичную, а обмотку O_1 как вторичную	• Трансформатор изменяет напряжение во столько раз, во сколько раз число витков провода во вторичной обмотке отличается от числа витков провода в первичной обмотке	$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$
Современные трансформаторы работают практически без потерь (их КПД может превышать 99%), и поэтому почти вся **мощность, подаваемая на первичную обмотку, передаётся потребителю, подключенному к вторичной обмотке**. Это означает, что **при повышении** (понижении) в определённое число раз **напряжения в такое же число раз должна понижаться** (повышаться) **сила тока.** Например, в понижающем трансформаторе, показанном на рисунке выше, сила тока во вторичной обмотке в 4 раза превышает силу тока в первичной обмотке. Для того чтобы потери при передаче электроэнергии на большие расстояния были меньше, нужно уменьшать силу тока, текущего по проводам (а значит, повышать напряжение). Именно по этой причине в электроэнергетике используются высоковольтные линии электропередачи	• Мощность, подаваемая на первичную обмотку, передаётся потребителю, подключённому ко вторичной обмотке • При ***повышении*** (***понижении***) в определённое число раз ***напряжения, в такое же число раз должна понижаться*** (***повышаться***) ***сила тока***	$P_1 = P_2$ $P = U \cdot I$ $U_2 \uparrow \Rightarrow I_2 \downarrow \quad U_2 \downarrow \Rightarrow I_2 \uparrow$ $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$



3 этап. «Создание собственного нового смысла».

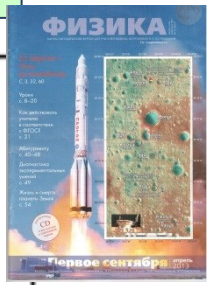
Создание нового учебного текста (изучающее чтение), как результата квази-исследовательской деятельности над изменением содержания:

- перегруппировка содержательного материала;
- свёртывание информации и схематизация текстов (представление текста в форме различных схем, графов, таблиц).

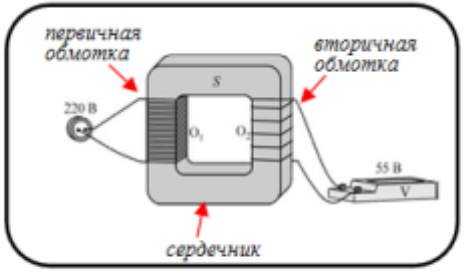
4 этап. **«Создание нового текста».**

Оформление нового учебного текста в определенную структурно-логическую схему:

- включение своих аналогий, элементов кодировки, в новое содержание.

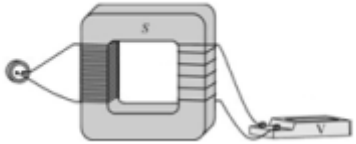


Трансформатор – устройство
$U \uparrow$ или $U \downarrow$



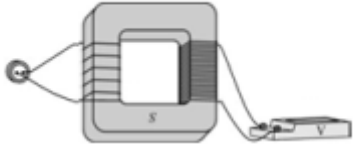
Типы трансформаторов

понижающий трансформатор



$N_2 < N_1 \quad U_2 < U_1$

повышающий трансформатор



$N_2 > N_1 \quad U_2 > U_1$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$$

Работа трансформатора

$$P_1 = P_2 \qquad P = U \cdot I$$

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

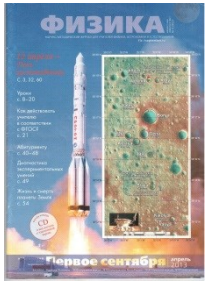
повышающий трансформатор

$U_2 \uparrow \Rightarrow I_2 \downarrow$

понижающий трансформатор

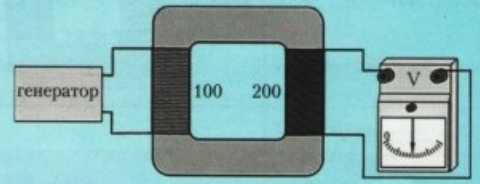
$U_2 \downarrow \Rightarrow I_2 \uparrow$

Вопросы к тексту.

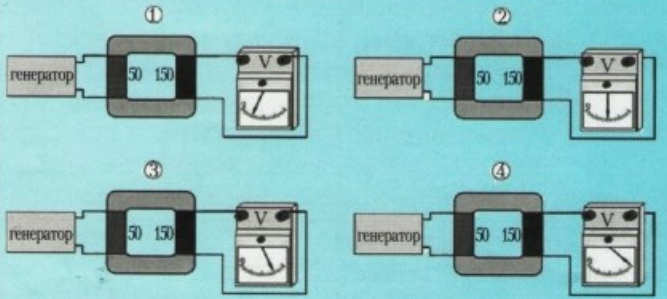


1. Трансформатор даёт возможность: 1) только повышать напряжение; 2) только понижать напряжение; **3) и повышать, и понижать напряжение;** 4) повышать мощность.	Высокий уровень понимания текста продемонстрировали в 9-В классе 92% учащихся, в 9-А – 88%. Школьникам пришлось не действовать наугад, а вспомнить или найти в тексте прямой ответ
2. Сила тока во вторичной обмотке в 6 раз меньше силы тока в первичной обмотке. При этом напряжение между выводами вторичной обмотки: **1) в 6 раз больше напряжения на первичной обмотке;** 2) в 6 раз меньше напряжения на первичной обмотке; 3) в 3 раза больше напряжения на первичной обмотке; 4) в 3 раза меньше напряжения на первичной обмотке.	Правильно ответили в 9-В классе 81% учащихся, в 9-А – 52%. Надо было не только внимательно прочитать текст, но и реконструировать информацию, поскольку она не была изложена в явном виде, хотя и напрямую вытекала из сказанного

3. Первичная обмотка повышающего трансформатора содержит 100 витков провода, а вторичная обмотка – 200 витков. Первичная обмотка подключена к генератору переменного напряжения. При этом вольтметр, подключённый к выводам вторичной обмотки, показывает некоторое напряжение (см. рисунок).



Затем этот же генератор подключают к первичной обмотке другого трансформатора. На каком из следующих рисунков показания вольтметра правильно отражают соотношение чисел витков в обмотках этого трансформатора?



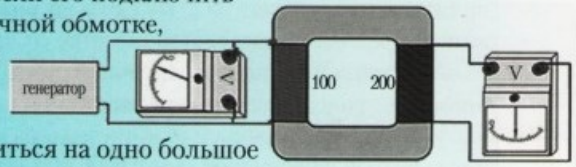
1) 1; 2) 2; **3) 3;** 4) 4.

Правильно ответили в 9-В классе 56% учащихся, в 9-А – 24%. Почему этот вопрос труден? Прежде всего, потому, что вопросы о скрытых смыслах требуют от читателя внимания к мельчайшим нюансам текста. Этот вопрос требует строить собственное суждение, интегрировать сообщение текста в более широкий контекст.

Приведём пример рассуждений ученика.

1. Рассмотрев рисунок, я определил, что напряжение на первичной обмотке должно быть в два раза меньше, чем на вторичной обмотке (так как на ней в 2 раза меньше витков).

2. Генератор создаёт такое напряжение, что стрелка вольтметра, если его подключить в первичной обмотке, должна

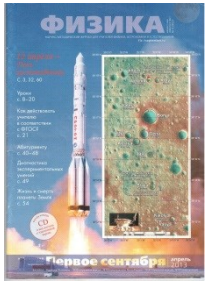


отклониться на одно большое деление.

3. Рассмотрев предложенные рисунки, я определил, что соотношение числа витков и напряжений на обмотках правильно указаны на рис. 3. Если включить в первичную обмотку вольтметр, то его показание будет равно одному большому делению, а показание вольтметра во вторичной обмотке – в 3 раза больше, как и число витков. В случаях

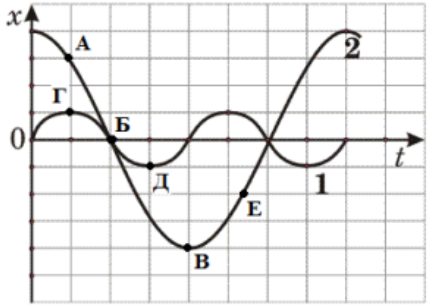


1, 2 и 4 это соотношение нарушается



Примеры заданий с выбором двух верных утверждений

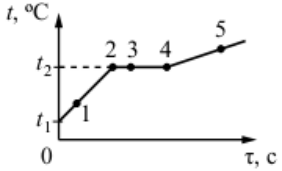
6 На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите ***два*** правильных. Укажите их номера.



1) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную потенциальную энергию.
2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют минимальную потенциальную энергию.
3) Маятник 1 совершает затухающие колебания.
4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника убывает.
5) Частоты колебаний маятников совпадают.

Ответ: ☐☐

9 На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ, полученный при равномерном нагревании вещества нагревателем постоянной мощности. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

1) Точка 2 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 3 в состояние 4 увеличивается.
3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в жидком состоянии.
4) Испарение вещества происходит только в состояниях, соответствующих горизонтальному участку графика.
5) Температура t_2 равна температуре плавления данного вещества.

Ответ: ☐☐

Примеры заданий с выбором двух верных утверждений по результатам эксперимента

18 Ученик провёл опыты по изучению силы трения скольжения, равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты измерений массы бруска с грузами m, площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F он представил в таблице.

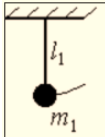
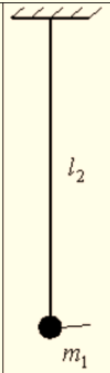
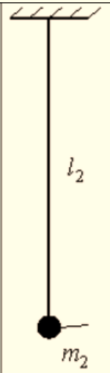
№ опыта	Поверхность	m, г	S, см^2	F, Н
1	Деревянная рейка	200	30	0,8
2	Пластиковая рейка	200	30	0,4
3	Деревянная рейка	100	20	0,4

На основании выполненных измерений можно утверждать, что сила трения скольжения

1) не зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности
2) с увеличением площади соприкасаемых поверхностей увеличивается
3) с увеличением массы бруска увеличивается
4) зависит от рода соприкасающихся поверхностей

Ответ: ☐

Ученик провёл измерения периода колебаний физического маятника для трёх случаев. Результаты опытов изображены на рисунке.

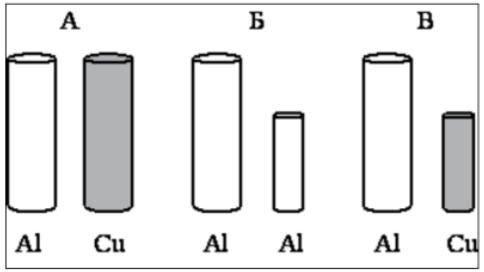
		
Опыт 1. Период колебаний T_1	Опыт 1. Период колебаний $T_2 > T_1$	Опыт 1. Период колебаний $T_3 = T_2$

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

1) Период колебаний маятника зависит от длины нити.
2) При увеличении длины нити в 4 раза период колебаний увеличивается в 2 раза.
3) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
4) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
5) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.

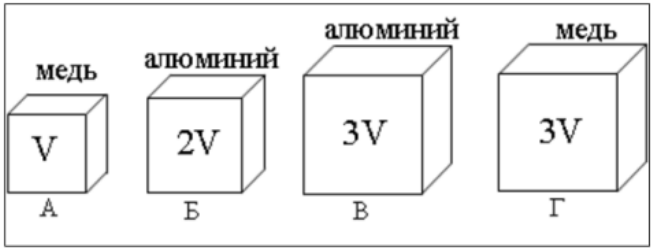
Примеры заданий на проверку гипотезы

Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погружённого в жидкость тела. Какой набор металлических цилиндров из алюминия (Al) и меди (Cu) можно использовать для этой цели?



1) только А
2) только Б
3) А или Б
4) А или В

Необходимо экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погружаемого в воду тела. Какую из указанных пар тел можно использовать для такой проверки?

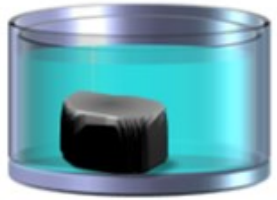


1) А и Б
2) В и Г
3) Б и В
4) Б и Г

Примеры качественных задач

24 Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков в 40-градусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.

Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок) как изменится сила давления камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? Ответ поясните.



Примеры задач высокого уровня сложности

25 Шары массами 6 и 4 кг, движущиеся навстречу друг другу со скоростью 2 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ каждый относительно Земли, соударяются, после чего движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделится в результате соударения.

26 Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

Задача.

Необходимые формулы:

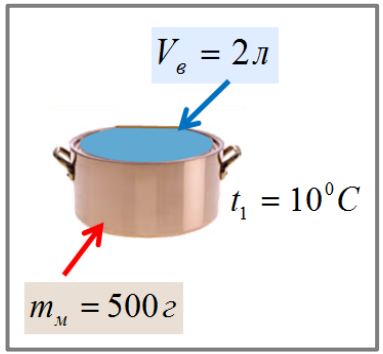
Краткая запись:	СИ:	Модель:	Решение:

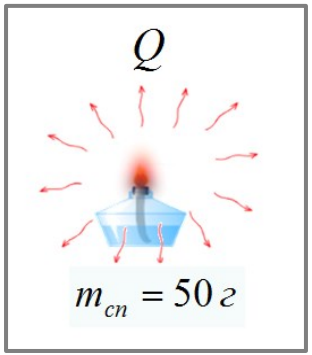
Рабочий лист решения задачи

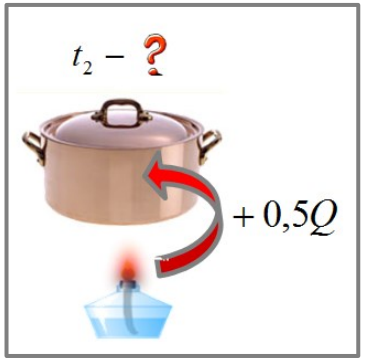
Задача. Медный сосуд массой 500 г содержит 2 л воды при температуре 10 ^{0}C. До какой температуры можно нагреть воду, сжигая спирт массой 50 г? КПД горелки равен 50%.



модель







Дано:

$m_м = 500\,г = 0{,}5\,кг$

$V_в = 2\,л = 0.002\,м^3$

$t_1 = 10^0 C$

$m_{сп} = 50\,г = 0{,}05\,кг$

$Q_{нагр} = 0{,}5 Q_{сгор}$

$c_м = 380\ \frac{Дж}{кг \cdot {}^0C}$

$c_в = 4200\ \frac{Дж}{кг \cdot {}^0C}$

$q = 2{,}7 \cdot 10^7\ \frac{Дж}{кг}$

$t_2 - ?$

1. *Количество теплоты, необходимое для нагревания воды и кастрюли от температуры* $t_1 = 10^0 C$ *до температуры* t_2:

$$Q_{нагр} = Q_{воды} + Q_{каст}$$

$$Q_{воды} = c_в \cdot m_в \cdot (t_2 - t_1) \qquad Q_{каст} = c_м \cdot m_м \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q_{нагр} = c_в \cdot m_в \cdot (t_2 - t_1) + c_м \cdot m_м \cdot (t_2 - t_1)$$

где $m_в = \rho_в \cdot V_в = 1000\ \frac{кг}{м^3} \cdot 0{,}002\,м^3 = 2\,кг$

2. *Количество теплоты, выделившееся при сгорании спирта* $Q_{сгор} = q \cdot m_{сп}$

3. *По условию задачи* $Q_{нагр} = 0{,}5 \cdot Q_{сгор}$

$$c_в \cdot m_в \cdot (t_2 - t_1) + c_м \cdot m_м \cdot (t_2 - t_1) = 0{,}5 \cdot q \cdot m_{сп}$$

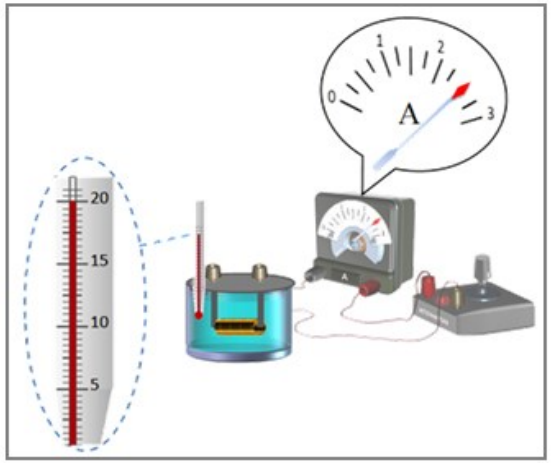
Выразим температуру t_2:

$$(t_2 - t_1) \cdot [c_в \cdot m_в + c_м \cdot m_м] = 0{,}5 \cdot q \cdot m_{сп}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{0{,}5 \cdot q \cdot m_{сп}}{[c_в \cdot m_в + c_м \cdot m_м]} \longrightarrow t_2 = t_1 + \frac{0{,}5 \cdot q \cdot m_{сп}}{c_в \cdot m_в + c_м \cdot m_м}$$

$$t_2 = 10^0 C + \frac{0{,}5 \cdot 2{,}7 \cdot 10^7\ \frac{Дж}{кг} \cdot 0{,}05\,кг}{4200\ \frac{Дж}{кг \cdot {}^0C} \cdot 2\,кг + 380\ \frac{Дж}{кг \cdot {}^0C} \cdot 0{,}5\,кг} = 78{,}6^0 C$$

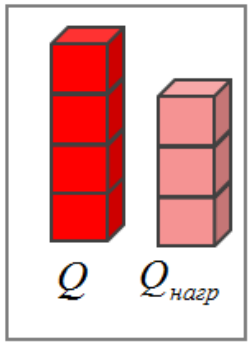
Ответ: $78{,}6^0 C$



Задача . На сколько градусов нагреется вода в стакане (см. рисунок) за 5 минут, если ее масса 100г, а 25% энергии передается в ходе опыта стакану и окружающему воздуху? Сопротивление спирали в стакане 4 Ома.



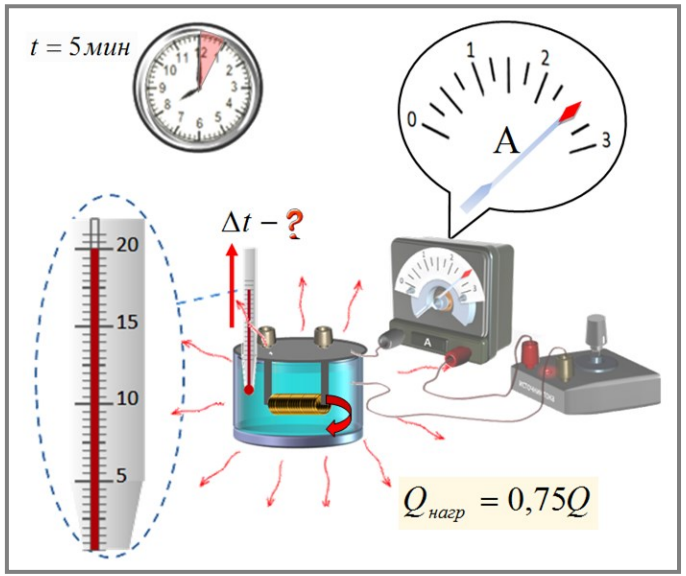
модель



1. Снимем показания приборов: сила тока 2,5А, начальная температура воды 20^0С.

2. По условию задачи 75% количества теплоты Q, выделившегося в проводнике при прохождении тока, идет на нагревание проводника $Q_{нагр}$.

$$Q_{нагр} = 0{,}75Q$$



Дано:

$m = 100г$	$0{,}1кг$
$t = 5мин$	$300\ с$
$\eta = 25\%$	
$R = 4Ом$	
$I = 2{,}5А$	
$t_1 = 20^0C$	
$\Delta t - ?$	

Решение.

1) *Определим работу тока* $Q = A_c = I^2 \cdot R \cdot t$

2) *Найдем количество теплоту, необходимое для нагревания воды в стакане*

$$Q_{нагр} = c \cdot m \cdot \Delta t$$

3) *На нагревание воды было израсходовано 25% энергии, выделившейся в спирали*

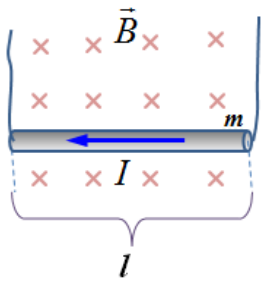
$$Q_{нагр} = 0{,}25Q$$

$$c \cdot m \cdot \Delta t = 0{,}25 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

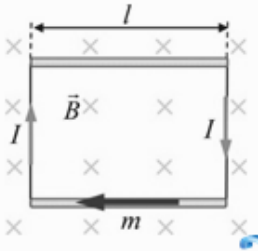
$$\Delta t = \frac{0{,}25 \cdot I^2 \cdot R \cdot t}{c \cdot m} \qquad \Delta t = \frac{0{,}25 \cdot (2{,}5А)^2 \cdot 4Ом \cdot 300с}{4200 \frac{Дж}{кг \cdot ^0C} \cdot 0{,}1кг} = 4{,}5^0C$$

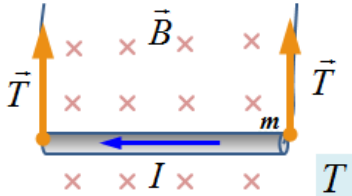
Ответ: $\Delta t = 4{,}5^0C$

модель

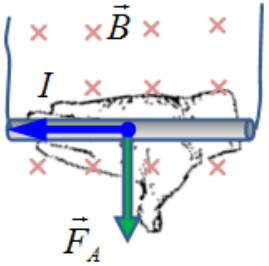


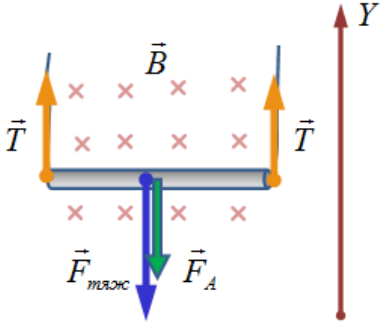
Задача. Прямой проводник, длина которого $l = 10$ см, масса $m = 10$ г, подвешен горизонтально на двух легких проводящих нитях в однородном магнитном поле (см. рис.). Линии индукции магнитного поля направлены горизонтально и перпендикулярно проводнику. Сила тока, протекающего по проводнику, $I = 4{,}2$ А, индукция магнитного поля $B = 0{,}1$ Тл. Найдите силу натяжения нитей.





$T - ?$





Дано:
$l = 10$ см $= 0{,}1$ м
$m = 10$ г $= 0{,}01$ кг
$\alpha = 90°$
$I = 4{,}2$ А
$B = 0{,}1$ Тл.
Найти: T.

Сила Ампера F_A, *направленная вертикально вниз, равна* $F_A = IBl$.
Условие равновесия сил, действующих на проводник, имеет вид $2T = mg + F_A$.

Тогда $T = \frac{1}{2}(mg + F_A)$;

$T = \frac{1}{2} \cdot (0{,}01 \cdot 9{,}8 + 4{,}2 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}1) = 0{,}07$ (Н).

Ответ: $T = 0{,}07$ Н.

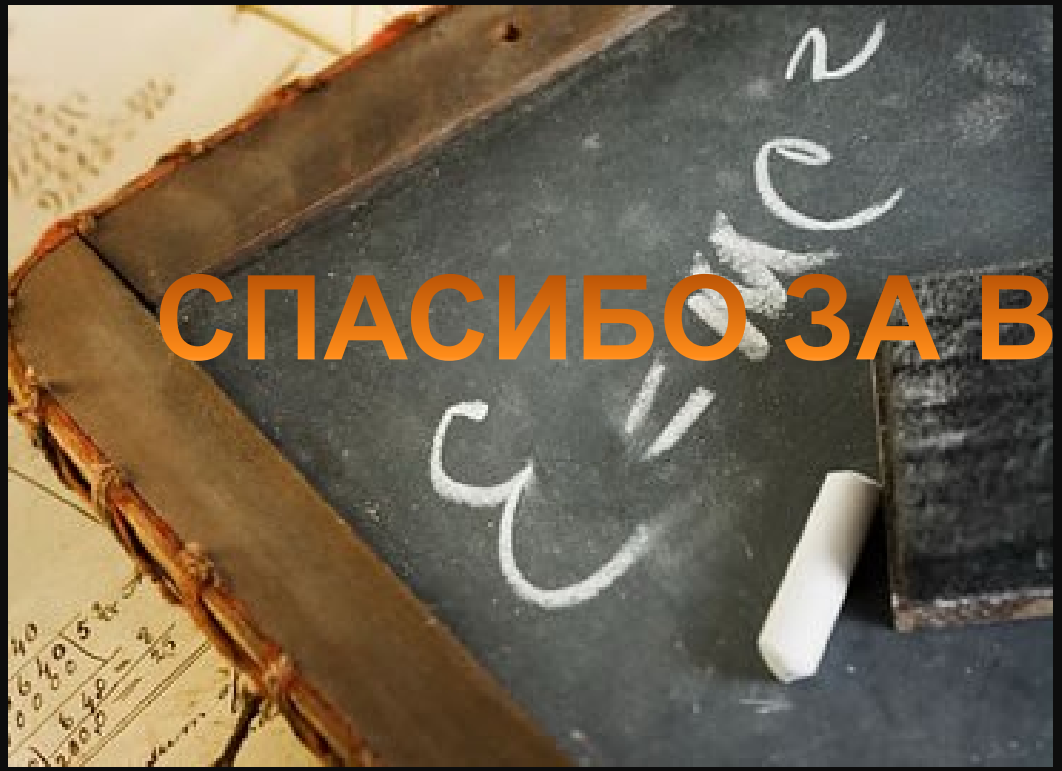
Литература

1. Панченко М.Н. Структурно-логическая форма представления решений задач. //Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания «Физика» №10, 2011. - г. Москва. Издательство «Первое сентября».

2. Панченко М.Н. Урок физики в 7 классе «Графики прямолинейного равномерного движения». //Методический журнал «Практические советы учителю» №8, 2012. - г. Ростов-на-Дону. Издательство Ростовского института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования.

3. Панченко М.Н. Использование графического моделирования при обучении решению физических задач//Научно-методический журнал для учителей физики, астрономии и естествознания «Физика» №12, 2013. - г. Москва. Издательство «Первое сентября».

4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли, (пособие для учителя под редакцией А.Г. Асмолова, Москва, Просвещение, 2010 год).



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!