

Мультимедийное
пособие по физике.
Помощь при решении
задач по разделам:
«Кинематика»,
«Динамика», «Основы
МКТ»,
«Электродинамика»

Тема № I «Решение задач на прямолинейное равномерное и равноускоренное движение»

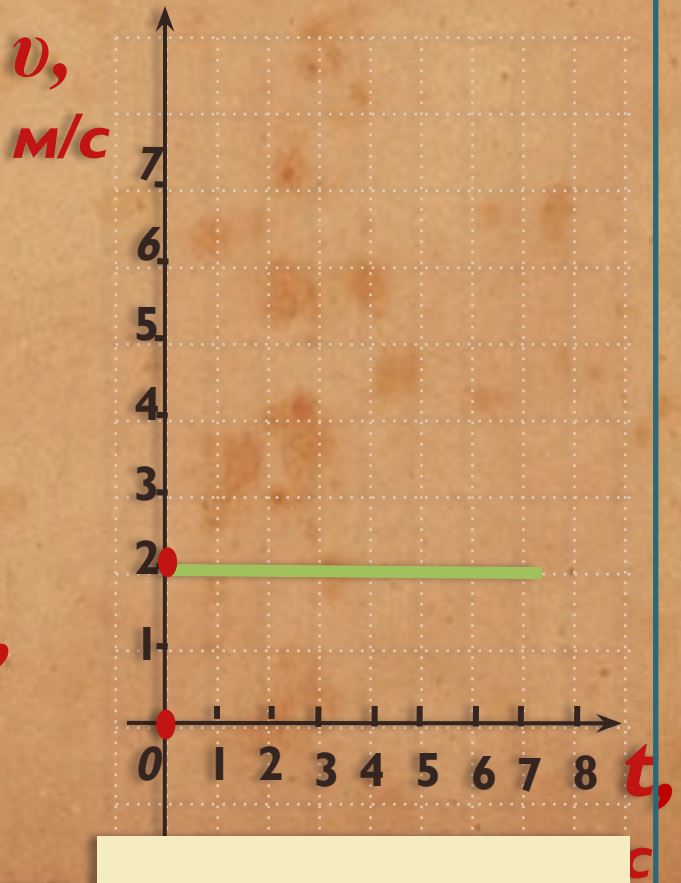
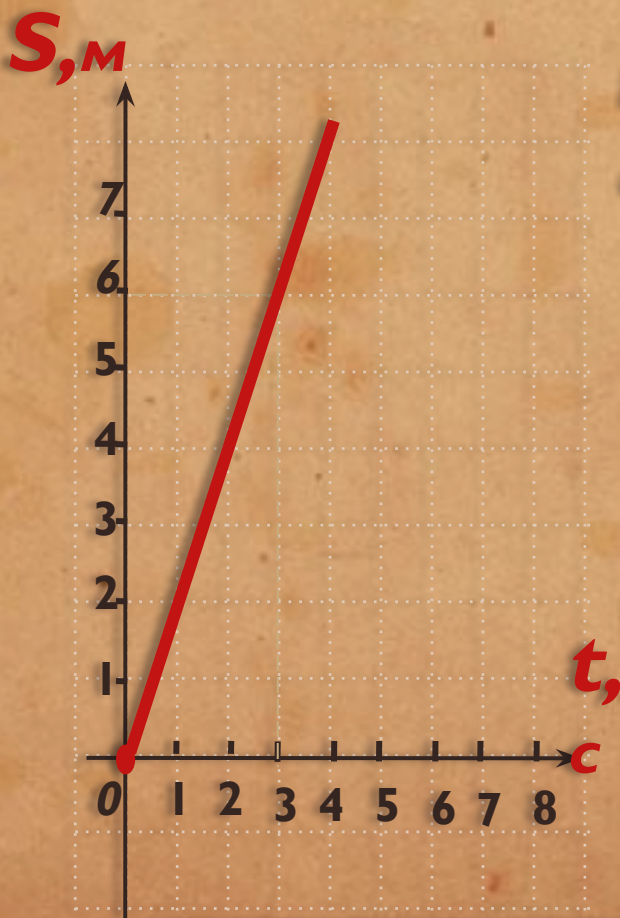
Движение по прямой с
постоянной скоростью –
равномерное

Если скорость меняется на
одно и тоже значение за
секунду – равнопеременное
или равноускоренное

Графики зависимости пути от времени, скорости от времени



Тело движется равномерно



$$S = vt \quad v = S/t$$

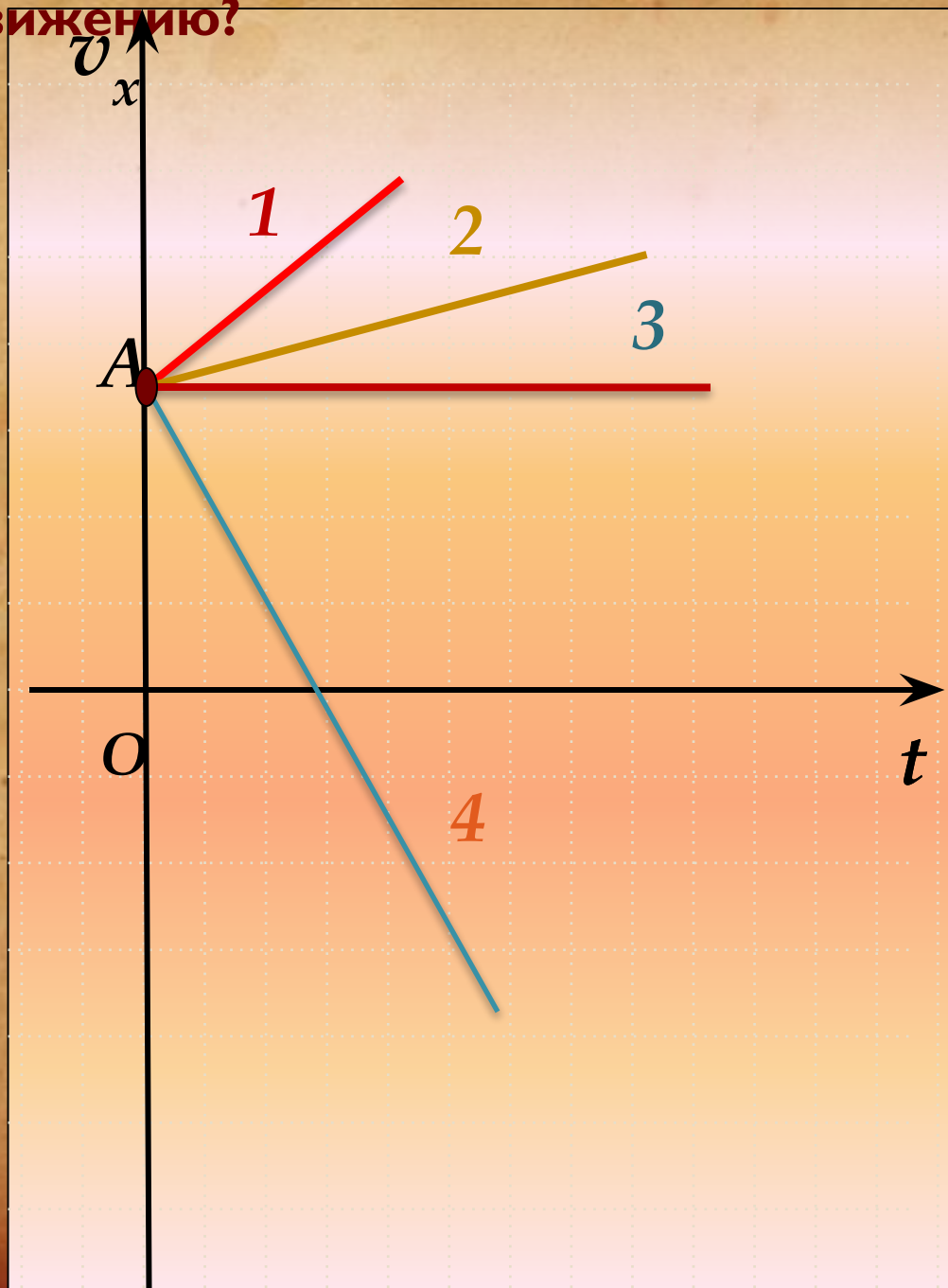
v

$$= 6 м / 3 с = 2 м / с$$

На рисунке схематически показаны графики зависимости скорости тел от времени. Что общего у всех движений, чем они отличаются? Какие графики соответствуют равноускоренному движению?

Решите
устно

?



Уравнения для определения
проекции вектора перемещения
тела при его прямолинейном
равноускоренном движении

!

$$S_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \quad (1)$$

Запомни!

$$S_x = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \cdot t \quad (2)$$

$$S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x} \quad (3)$$

Перемещение тела при
прямолинейном
равноускоренном движении
без начальной скорости.

$$v_{0x} = 0$$

Запомни!

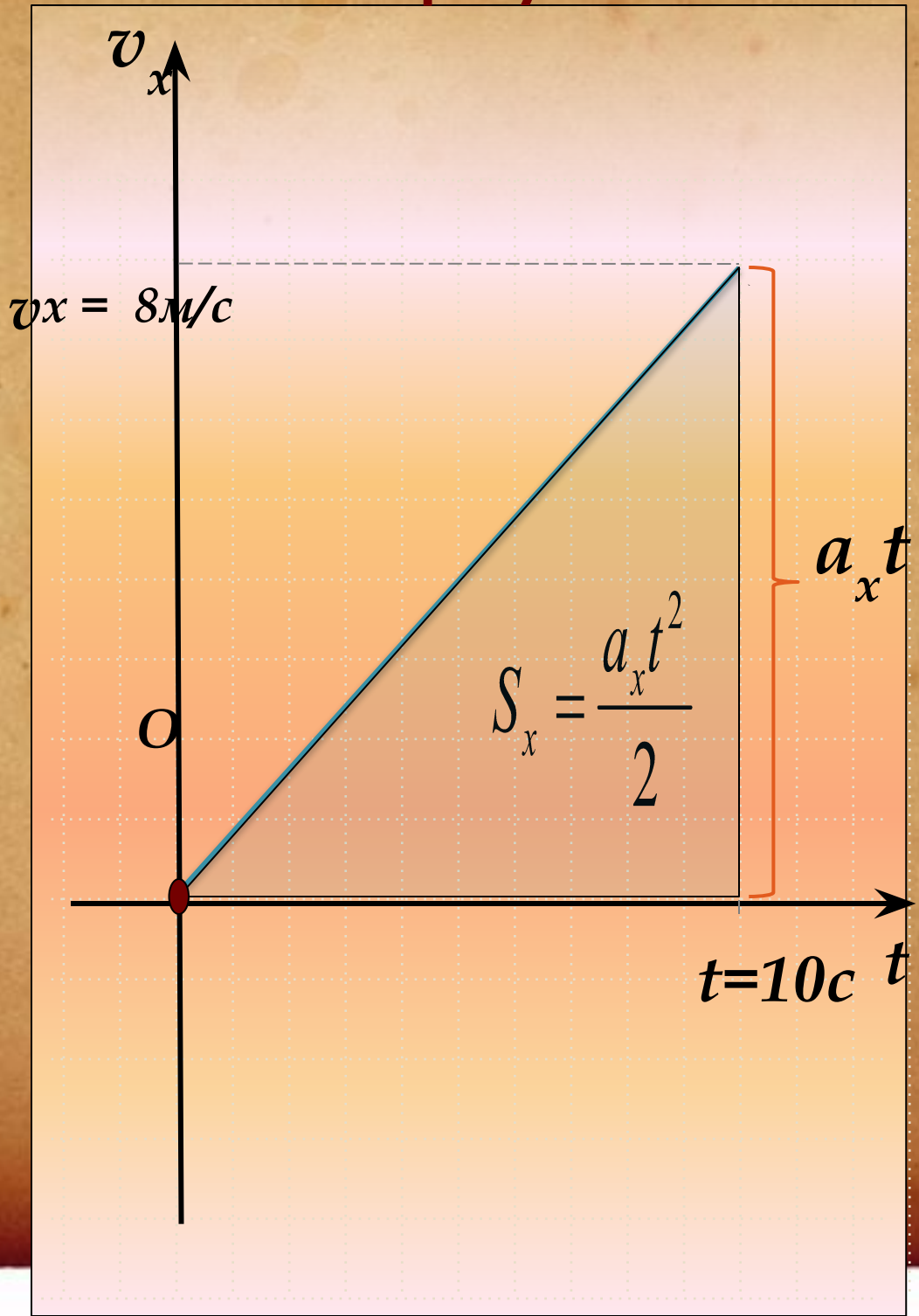
!

$$S_x = \frac{a_x t^2}{2} \quad (1)$$

$$S_x = \frac{v_x}{2} \cdot t \quad (2) \quad S_x = \frac{v_x^2}{2a_x} \quad (3)$$

Чему равно перемещение тела, если график изменения его скорости от времени изображен схематично на рисунке ?

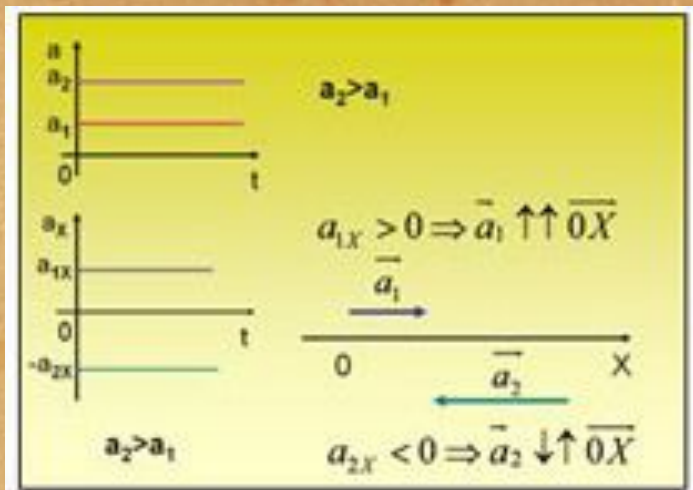
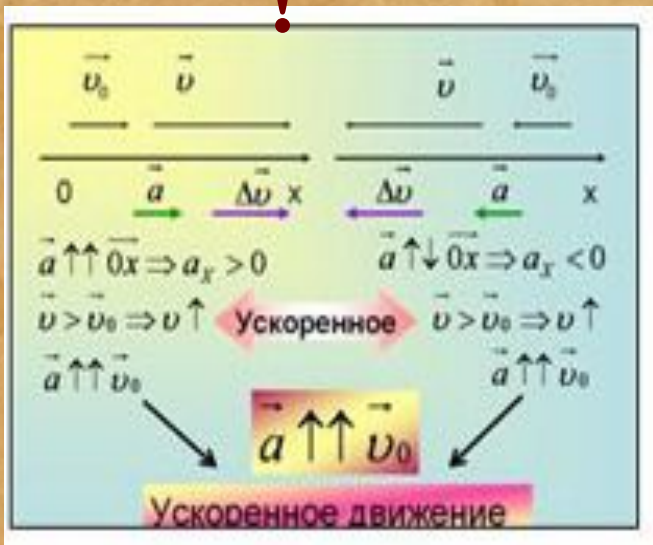
Подумай и ответь!



Тема №2

«Построение графика движения по заданным параметрам»

Запомни



№ 1.

Кинематический закон движения поезда вдоль оси Ox имеет вид: $x = 0,2t^2$.

Разгоняется или тормозит поезд?

Задачи

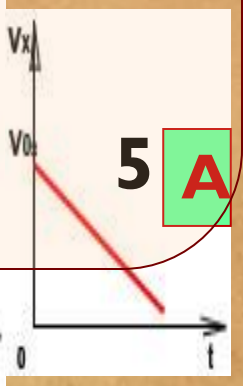
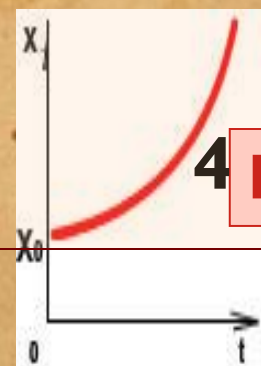
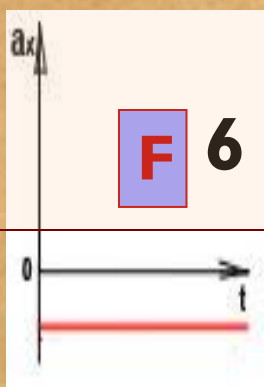
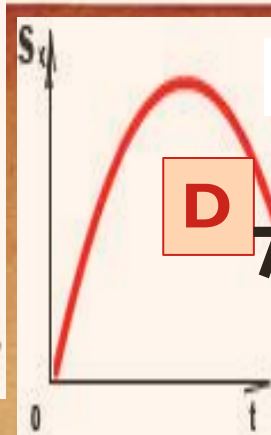
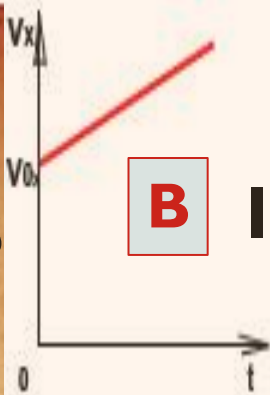
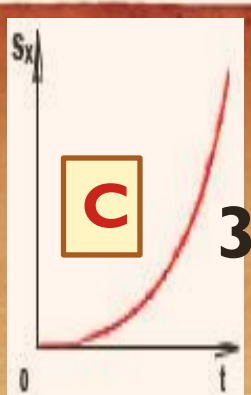
Определите проекцию начальной скорости и ускорение. Запишите уравнение проекции скорости на ось Ox . Постройте графики проекций ускорения и скорости.



Положение катящегося вдоль оси Ox по полю футбольного мяча задается уравнением $x = 10 + 5t - 0,2t^2$.

Определите проекцию начальной скорости и ускорение. Чему равна координата мяча и проекция его скорости в конце 5-й секунды?

Подумай и найди
соответствие



Равноускоренное движение

Физическая величина	График	
	$\vec{\alpha} \uparrow \uparrow \vec{v}_0$	$\vec{\alpha} \uparrow \downarrow \vec{v}_0$
Скорость	1 -	5 -
Ускорение	2 -	6 -
Перемещение	3 -	7 -
Координата	4 -	8 -



Тема №3

«Решение задач на движение по окружности»

Запомни

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью не является равномерным, так как происходит с ускорением, направленным к центру окружности - центростремительным

$$a_{ц.с.} = v^2/R \quad v = 2\pi R/T,$$

Реши задачу

$$v = 2 \text{ м/с} \quad R = 50 \text{ см}$$

Найти: центростремительное ускорение, период вращения

Тема №4

«Решение задач на 1 и 2-й законы Ньютона.

Нахождение

«Запомни равнодействующей силы»

- ❑ ! Сила - физическая величина, которая является причиной изменения скорости движения. Сила - величина, имеющая направление, то есть векторная величина.
- ❑ Обозначение силы - F .
- ❑ Единица силы - ньютон (Н).
- ❑ Прибор для измерения силы - динамометр.
- ❑ Действие силы на тело зависит от ее модуля, направления и точки приложения.

Некоторые виды сил: сила тяжести, сила упругости, сила трения.

Равнодействующая двух сил, направленных вдоль одной прямой, но в противоположные стороны, равна разности двух сил и направлена в сторону большей силы.

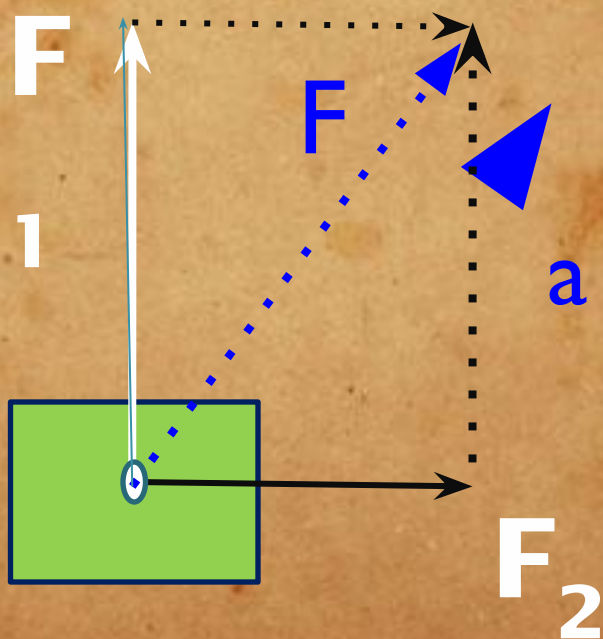
Равнодействующая двух сил, направленных вдоль одной прямой в одну сторону, равна сумме двух сил и направлена в ту же сторону.

Закон Ньютона

Запомни

!

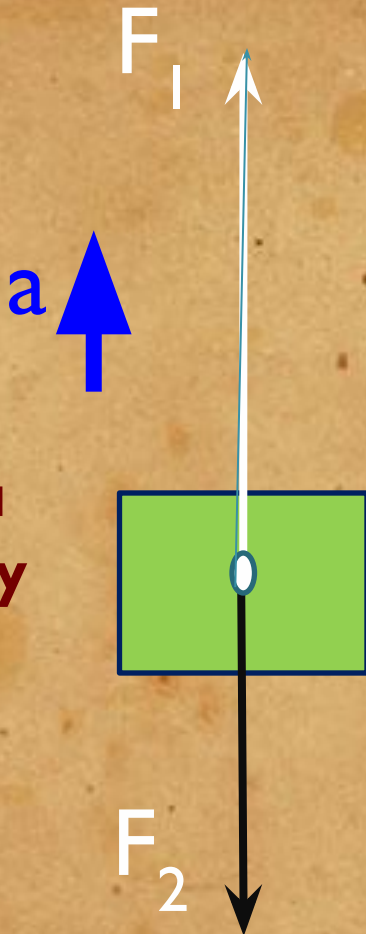
$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2} = m \cdot a$$



Найти равнодействующую

$$F = F_1 + F_2$$

двух сил



Решите задачу

?

Закон

Написать второй закон Ньютона

Ньютона

для этого случая

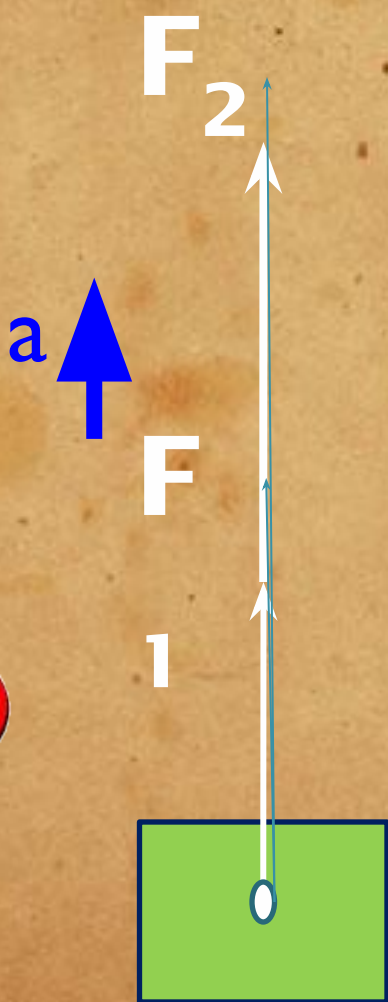
$$F_1 - F_2 = ma$$

Решить задачу

Найти равнодействующую

$$F = F_1 + F_2$$

двух сил



Закон

Написать второй закон Ньютона

Ньютона

для этого случая

$$F_1 + F_2 = ma$$

Реши задачи.

Задача 1. Тело массой 100 грамм притягивается к Земле с силой примерно в 1 ньютон. Чему равно ускорение?

Задача 2. Порожний грузовой автомобиль массой 4т начал движение с ускорением 0,3 м/с. Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением 0,2 м/с?

Ответы.

Сил

а
Сила тяжести, действующая на тело массой 50 грамм, равна:

50 Н

5000 Н

5 Н

0,5 Н

0,05 Н

0,005 Н

Ответ на вопрос. Выбери правильный ответ.

Тема №5

«Решение задач на определение массы, количества молекул и их средней скорости»

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

$$\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu} \text{ (моль)}$$

$$p = \frac{2}{3} n_0 \bar{E}_{\text{пост}}$$

$$\bar{E}_{\text{пост}} = \frac{3}{2} kT$$

$$\bar{E}_{\text{пост}} = \frac{mV_{\text{с.к.}}^2}{2}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$p = kn_0T$$

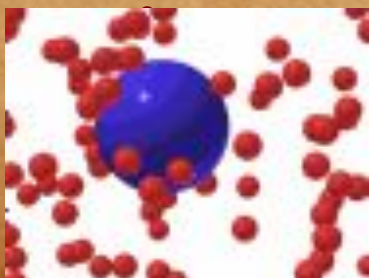
$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

основное уравнение МКТ

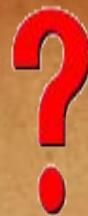
$$V_{\text{с.к.}} = \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2 + \dots + V_N^2}{N}}$$

Запомни

$$T = t + 273$$



1. Сколько молекул содержится в углекислом газе массой 1 г?



2. Сколько молей кислорода содержится в 128 г кислорода?

3. Какой объем занимает 100 моль ртути?

4. В стакан налили 180 г воды. Сколько молекул воды в стакане? Сколько это молей H_2O ?

5. Какова масса 500 моль углекислого газа?

6. Найти число атомов в алюминиевом предмете массой 135 г?

7. Находящаяся в стакане вожа массой 200 г полностью испарилась за 20 суток. Сколько в среднем молекул вылетело с ее поверхности за 1 с?

Ответы.

Тема №6

«Решение задач на газовые законы»

1 Идеальный газ.

микро	макро
m_0	m, M
d_0	V
$\vec{v}, m_0 \vec{v}$	p
W_A	T

$$m = Nm_0$$

$$V \neq NV_0$$

$$p = \frac{1}{3} nm_0 \overline{v^2}; \quad \overline{W_A} = \frac{3}{2} kT$$

$$p = \frac{1}{3} \cdot \frac{N}{V} \cdot m_0 \overline{v^2} =$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{m}{M} N_A \cdot \frac{1}{V} \cdot 2 \cdot \left(\frac{m_0 v^2}{2} \right)$$

$$p = \frac{m}{M} N_A \cdot \frac{1}{V} \cdot kT \text{ или}$$

$$pV = \frac{m}{M} RT, \text{ где } kN_A = R$$

3 Изопроцессы — ...

$m = \text{const}$

а) $T = \text{const}$ — изотермический;

$M = \text{const}$

б) $p = \text{const}$ — изобарный;

в) $V = \text{const}$ — изохорный

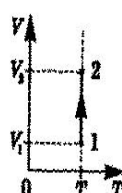
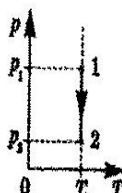
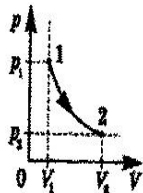
4 Изотермические процессы

$T = T_0 = \text{const}$ (в термостате)

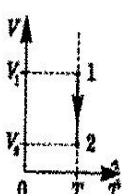
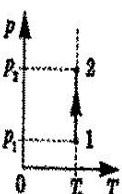
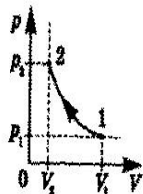
$$pV = \left(\frac{m}{M} RT \right); \quad pV = \text{const} \text{ или}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2; \quad [p \uparrow, V \downarrow]$$

Расширение



Сжатие



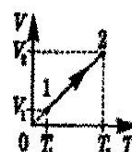
5 Изобарные процессы $p = p_0 = \text{const}$

(в цилиндре с подвижным поршнем)

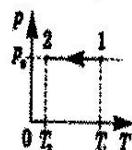
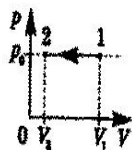
$$pV = \left(\frac{m}{M} R \right) T; \quad \frac{V}{T} = \left(\frac{m}{Mp} R \right); \quad \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$\text{или } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}, \text{ или } \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}; \quad [V \uparrow, T \uparrow]$$

Нагревание (расширение)



Охлаждение (сжатие)



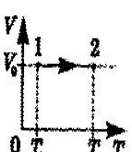
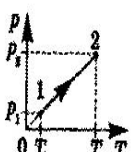
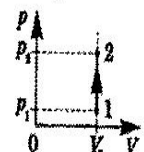
6 Изохорные процессы $V = V_0 = \text{const}$

(в закрытом сосуде)

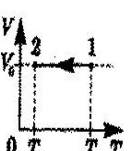
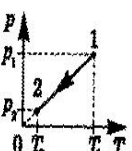
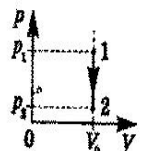
$$p(V) = \left(\frac{m}{M} R \right) T; \quad \frac{p}{T} = \left(\frac{m}{MV} R \right); \quad \frac{p}{T} = \text{const}$$

$$\text{или } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}, \text{ или } \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}; \quad [p \uparrow, T \uparrow]$$

Нагревание



Охлаждение



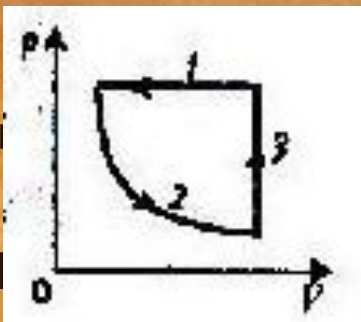
Вариант 1

• Водород при температуре 15 гр и давлении $1,33 \cdot 10^5$ Па занимает объем 2л. Газ сжали до объема 1,5 л. и температуру повысили до 30 гр. Каким стало давление

газа?

Цикл изопроцессов в идеальном

показано на рисунке в координатах



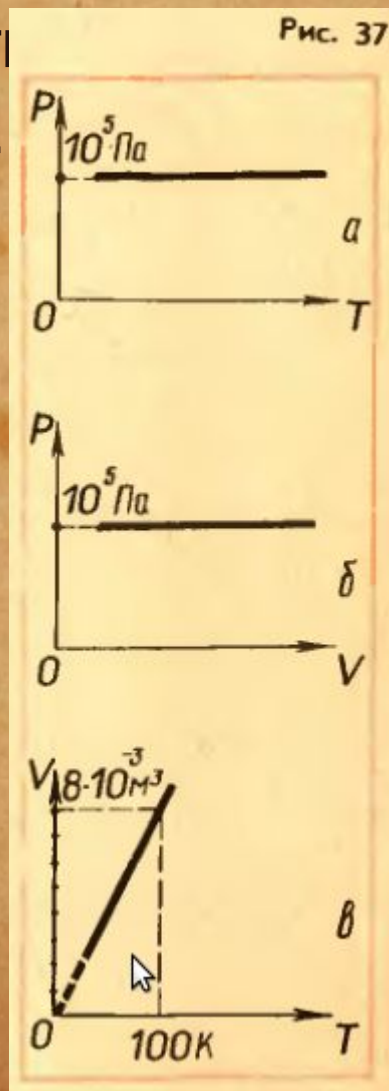
Постройте качественно гра

же

цикла в координатах p.T
Вариант 2

• **В** Баллон **вместимостью** $V_1 = 0,02$ м³, содержащий воздух под давлением $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па, соединяют с баллоном вместимостью $V_2 = 0,06$ м³, из которого воздух выкачан. Найти давление p , установившееся в сосудах. Температура постоянна.

• На графиках зависимости p от T и p от V изобара будет представлять собой прямую, параллельную либо оси T , либо оси V (рис. 37, а и б, в).




Ответы Решите мини-самостоятельную работу.

Тема №7

«Определение влажности воздуха»

Запомни

- Для **!** определения относительной влажности воздуха используют прибор гигрометр.
 - Работа гигрометра психрометрического основана на разности температур сухого и влажного термометров из-за испарения воды
 - Чем больше влажность, тем менее интенсивно испарение и меньше разность показаний термометров.
 - Для работы используется психрометрическая таблица
- 

Тема №8

Взаимодействие заряженных

Запомни

тел.

Электрические заряды бывают двух типов; один из них условно назван положительным, а второй – отрицательным. Опыт показывает, что тела, имеющие электрические заряды одного знака, отталкиваются, а разноименно заряженные тела – притягиваются.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Сила взаимодействия рассчитывается по закону Кулона:

Здесь ϵ_0 – электрическая постоянная,

равная $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/(\text{Н} \cdot \text{м}^2)$.

Если заряды взаимодействуют в среде с диэлектрической проницаемостью ϵ , то ϵ_0 надо умножить на ϵ



находятся два точечных заряда $4 \cdot 10^{-6}$ Кл и $2 \cdot 10^{-5}$ Кл, если они взаимодействуют с силой 4 Н?

2. Объясните принцип работы электростатического фильтра.

Ответы

Вариант 2.

1. Определите силу взаимодействия между ядром и электроном в атоме водорода, если диаметр атома 10^{-11} м.

2. Объясните принцип заземления.

Ответы

Реши мини-самостоятельную работу.



Ответы:

Вариант 1

$$1.3 * 0,02^{-1/2} \text{ м}$$

2. Принцип действия электростатических фильтров основан на притяжении электрических зарядов разной полярности.

Вариант 2

$$1.9,2 * 10^{-6} \text{ м}$$

2. Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам (индуктивное влияние соседних токоведущих частей, вынос потенциала, разряд молнии и т. п.).

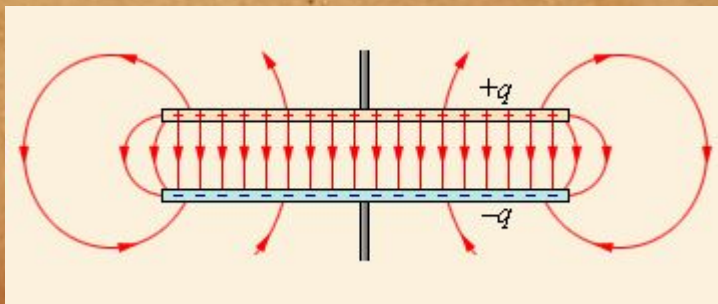
Существуют такие конфигурации проводников, при которых электрическое поле оказывается сосредоточенным (локализованным) лишь в некоторой области пространства. Такие системы называются **конденсаторами**, а проводники, составляющие конденсатор, называются обкладками. **Емкость конденсатора** равна:

$$C = \frac{q}{U},$$

где q – заряд положительной обкладки, U – напряжение между обкладками.

Емкость конденсатора зависит от его геометрической конструкции и электрической проницаемости заполняющего его диэлектрика и не зависит от заряда обкладок. В СИ емкость измеряется в фарадах.

Запомни



Електроємкость плоского конденсатора равна:

$$C = \frac{\epsilon S}{d}$$

где S – площадь каждой из обкладок, d – расстояние между ними, ϵ – диэлектрическая проницаемость вещества между обкладками. При этом предполагается, что геометрические размеры пластин велики по сравнению с расстоянием между ними. !

Запомни

! Энергия электрического поля внутри конденсатора равняется:

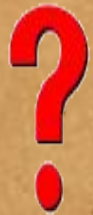
$$W = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{U^2 C}{2}$$

Тема №9

Расчет емкости конденсатора

1. На конденсаторе написано: 200 В, 10 мкФ. Какой заряд он может накопить? Какой энергией будет обладать?
2. Как изменится емкость конденсатора, если увеличить площадь обкладки в 2 раза?

Ответы



Реши задачи.

Ответы

1. $2 \cdot 10^{-4}$ Кл, $2 \cdot 10^{-2}$ Дж

2. уменьшится в 2
раза

Тема № 10

Решение задач на закон Ома и Закон Джоуля - Ленца

СИЛА ТОКА

$$I = \Delta q / \Delta t$$

$$I = q_0 n v S$$

ПЛОТНОСТЬ ТОКА

$$j = I / S$$

$$j = q_0 n v$$

Электрическая цепь

Источник тока
Внешняя цепь

Механическая аналогия электрической цепи

ЗАКОН ОМА

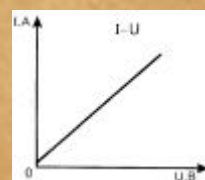
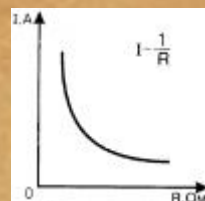
Для участка цепи, не содержащего источники ЭДС

$$I = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{R}$$

Для участка цепи, содержащего источник ЭДС

$$I = \frac{\Phi_1 - \Phi_2 + \varepsilon}{R_{1,2}}$$

Для полной цепи

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$


Закон Джоуля - Ленца.

Количество теплоты, выделившееся при прохождении электрического тока по проводнику, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени, в течение которого шел ток:

$$Q = I^2 R t$$

$$A = I U t = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

Работа электрического тока:

Мощность электрического тока (работа в единицу времени):

$$P = \frac{A}{t} = I U = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

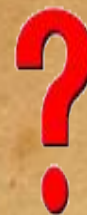
Запомни



Ответьте на вопросы:

1. Какова роль источника тока в электрической цепи?
2. Какова роль соединительных проводов?
3. Какова роль ключа?
4. Для чего предназначен амперметр?
5. Для чего предназначен вольтметр?

Ответы



Задачи:

1. Какой заряд пройдет по проводнику с сопротивлением $R = 10$ Ом за время $t = 20$ с, если к его концам приложено напряжение $V = 12$ В? Какая при этом будет произведена работа?
2. Насколько изменится температура воды в сосуде, содержащем массу воды $m = 0,2$ кг, если через проводник, помещенный в него, прошел заряд $q = 100$ Кл, а к концам проводника приложено напряжение $V = 20$ В? Удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг·К).
3. Дуговая печь потребляет ток $I = 200$ А от сети с напряжением $V = 120$ В через ограничивающее сопротивление $R = 0,2$ Ом. Найти мощность, потребляемую печью.

Ответы

Реши задачи.



Ответы на вопросы:

1. В источниках тока создается электрическое поле и длительное время поддерживается.
2. Чтобы доставить электрическую энергию от источника тока к потребителю.
3. Включать и выключать в нужное время потребители электрической энергии.
4. Для измерения силы тока в цепи.
5. Для измерения напряжения на полюсах источника тока или на каком-нибудь участке цепи.

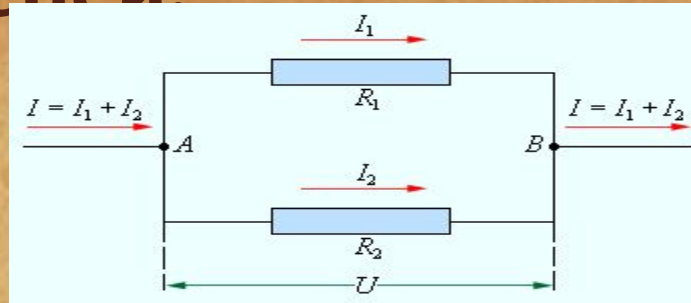
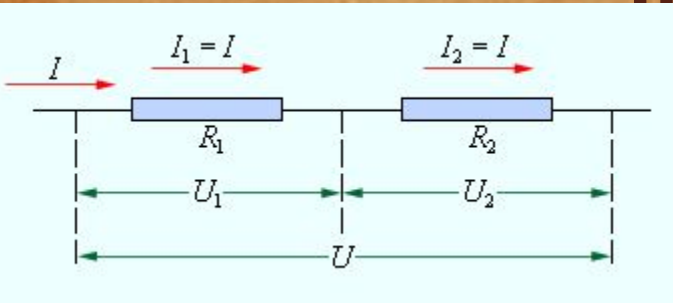
Ответы на задачи:

1. **1,73** МДж
2. **2,4** Кл
3. **16** кВт

Тема №11

Запомни

! Расчет электрических цепей



Общее сопротивление R последовательно соединенных проводников R_1 и R_2 равно сумме их сопротивлений: $R = R_1 + R_2$.

Сила тока при последовательном соединении одинакова во всех проводниках, а напряжение равно сумме напряжений на отдельных участках цепи:

$$R = R_1 + R_2$$

Напряжение на концах параллельно соединенных проводников одно и то же: а сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединенных про

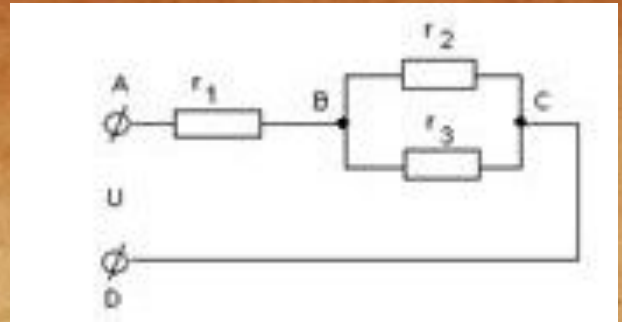
$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

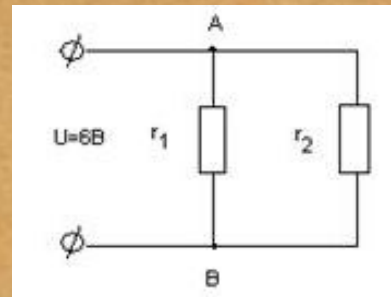
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Дано:

$r_1 = 1 \text{ Ом}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$,
 $r_3 = 3 \text{ Ом}$, $U_{AC} = 11 \text{ В}$
Найти: R_{AC} -? I_1 -? I_2 -?
 I_3 -?

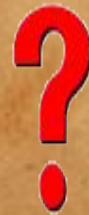


Дано: $r_1 = 5 \text{ Ом}$
 $r_2 = 30 \text{ Ом}$
 $U = 6 \text{ В}$
Найти: I_0 -?



Вопросы:

При каком соединении
уменьшается сопротивление
цепи? Не меняется сила тока?
Напряжение?





ОТВЕТЫ:

1.2 м/с

2.2 т



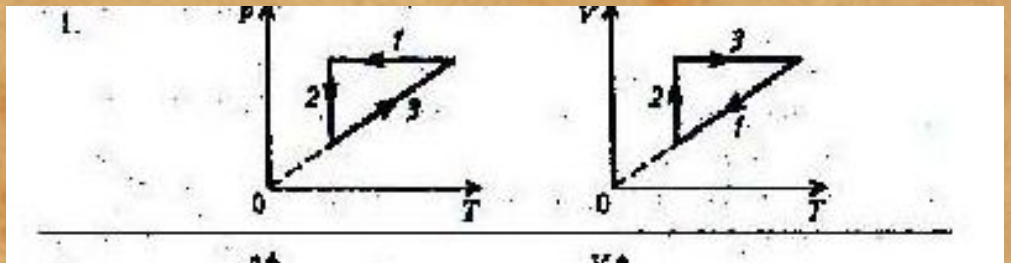
Отвѣты:

1. $1,37 \cdot 10^{22}$ молекул
2. $24 \cdot 10^{23}$ степени молекул
3. 1,5 л
4. $6 \cdot 10^{24}$ степени молекул
5. 22 кг
6. $3 \cdot 10^{24}$ степени атомов
7. $3,87 \cdot 10^{18}$ молекул

Вариант 1

1. $1,8 \cdot 10^5$ Па.

2.



Вариант 2

1. 10^5 Па

2. рис. 37,в