

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

тема: Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении. Решение графических задач по теме: «Различные виды механического движения».

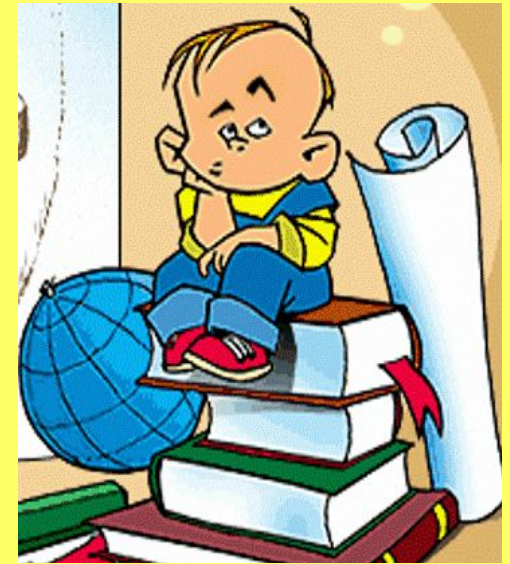
*Учителя физики
МКОУ В(с)ОШ №1
МО г. Новороссийск
Т.В. Лебедянской*



Цель: сформулировать признаки движения тела с постоянным ускорением.
Научить решать графические задачи

Ход урока

- Проверка домашнего задания.
- Изучение нового материала.
- Повторение. Беседа.
- Решение задач.
- Домашнее задание



Проверка домашнего задания

- **Какое движение называется равномерным прямолинейным?**
- **При равномерном прямолинейном движении мгновенная скорость совпадает со средней скоростью. Почему?**
- **Почему при равномерном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело перемещается на одно и то же расстояние.**
- **Как по графику зависимости скорости от времени определяют перемещение тела при равномерном прямолинейном движении?**
- **Как угол наклона графика равномерного прямолинейного движения зависит от скорости**

Изучение нового материала

При **движении** тел их скорости обычно меняются либо по модулю, либо по направлению, либо одновременно и по модулю, и по **направлению**.

Эксперимент 1

Взять в руки мяч и разжать пальцы. Как изменяется скорость?



(При падении мяча скорость его быстро нарастает.)

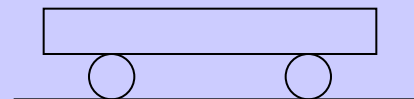
Величину, характеризующую быстроту изменения скорости, называют **ускорением**.

$$\vec{a} = \Delta \vec{v} / \Delta \vec{t}$$

Эксперимент 2

Приведем в движение легкую тележку, непродолжительным толчком.

Как изменится скорость?



(Скорость тележки, движущейся по столу, уменьшается с течением времени до полной остановки.)

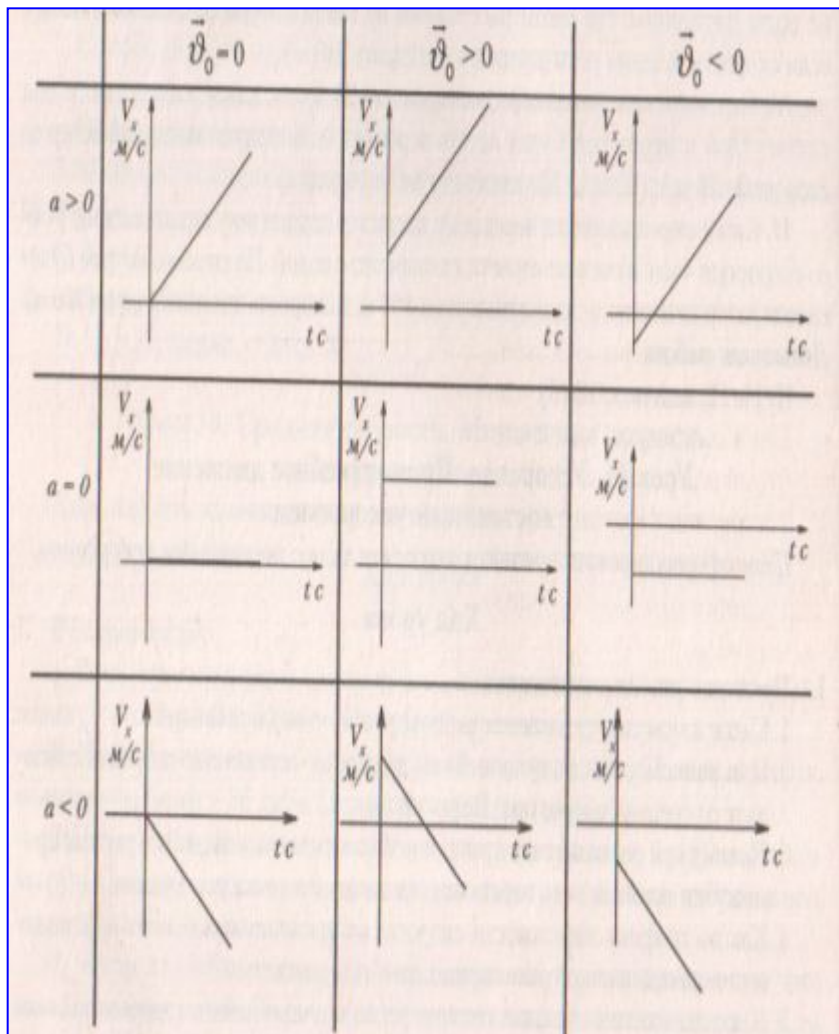
Простой случай неравномерного движения – это движение с постоянным ускорением, при котором модуль и направление не меняются со временем, оно может быть прямолинейным и криволинейным.

$$a = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t}; a \left[\frac{m}{c^2} \right]; \vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t.$$

Равноускоренное движение (тело разгоняется), если $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{V}$, $a = \text{const}$

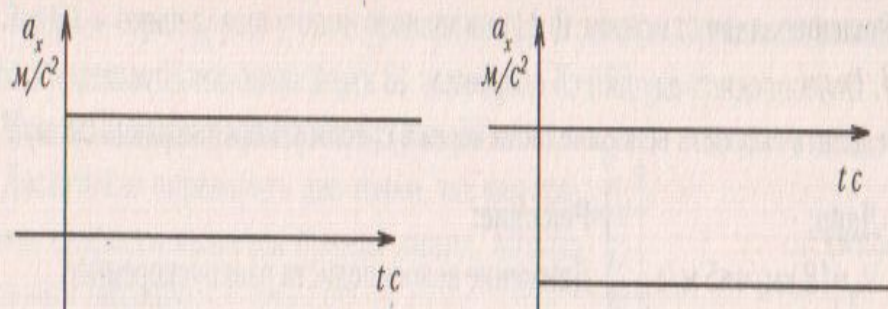
При замедленном движении (тело тормозит), если $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{V}$

Графики скорости будут отображать $v(t)$ – зависимость скорости от времени



По графику $V(t)$ можно определить ускорение:

График ускорения: $a(t)$ $a = \text{const}$.



Из утверждения, что величина перемещения тела численно равна площади под графиком зависимости скорости движения тела от времени, можно вывести:

$$X = X_0 + V_{0x}t + \frac{axt^2}{2}$$
 – закон равноускоренного прямолинейного движения.

Зависимость координаты от времени при прямолинейном равноускоренном движении.

Графики зависимости координат от времени при движении с постоянным ускорением.

$$OA \quad V_x > 0 \quad a_x < 0 \quad V_0 = 0$$

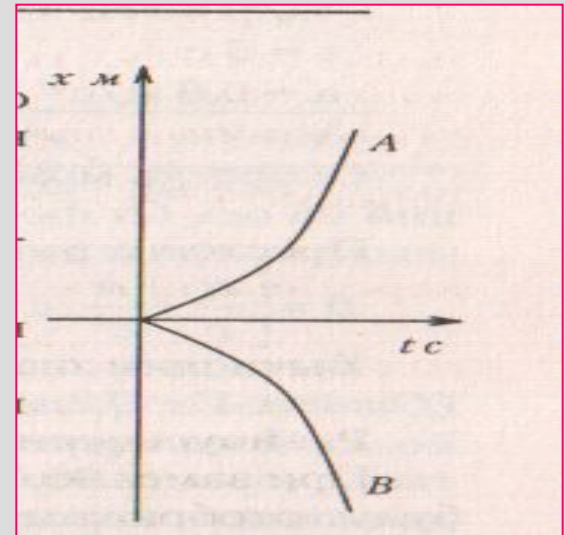
$$OB \quad V_x < 0 \quad a_x > 0$$

$$\text{Уравнение } x = \frac{axt^2}{2}$$

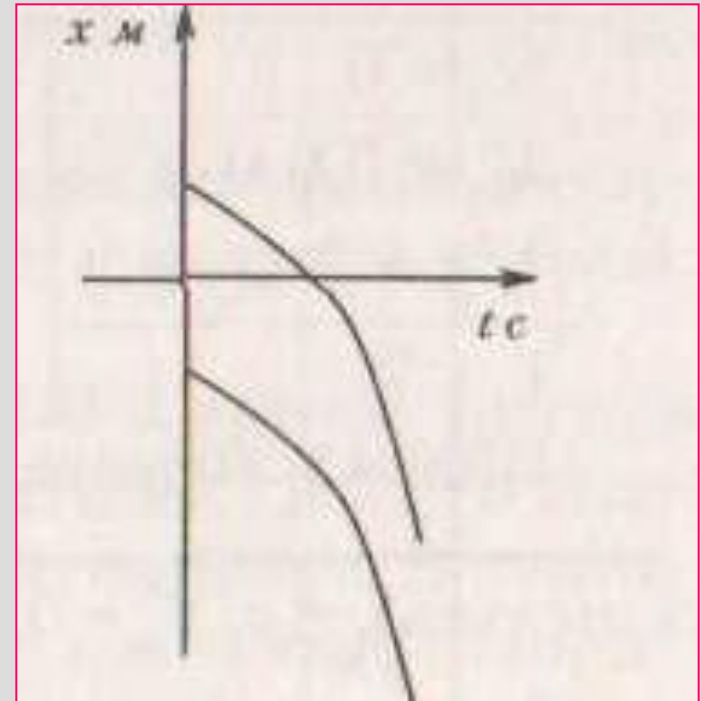
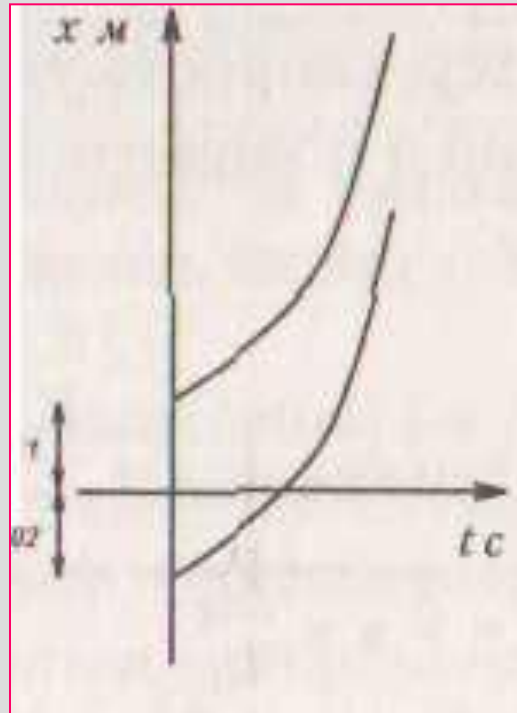
$$\text{Уравнение } X = X_0 + \frac{axt^2}{2}$$

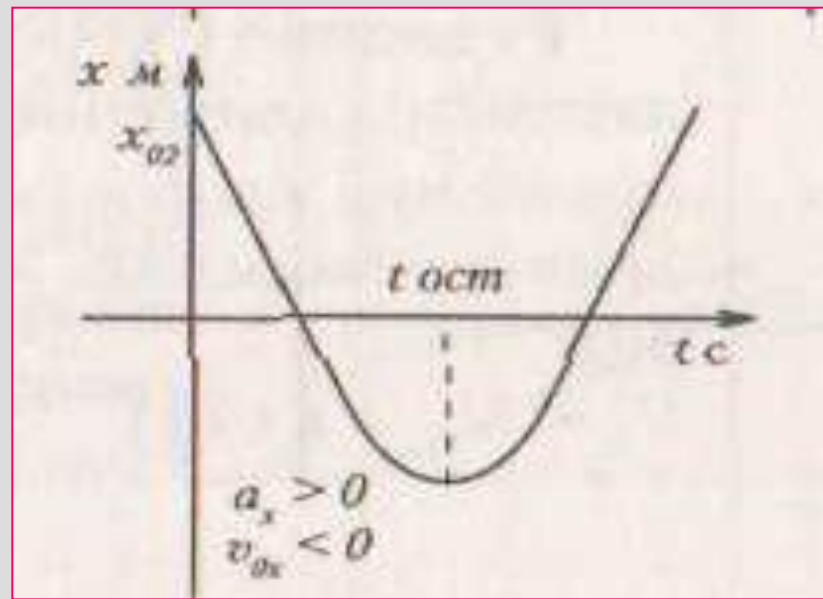
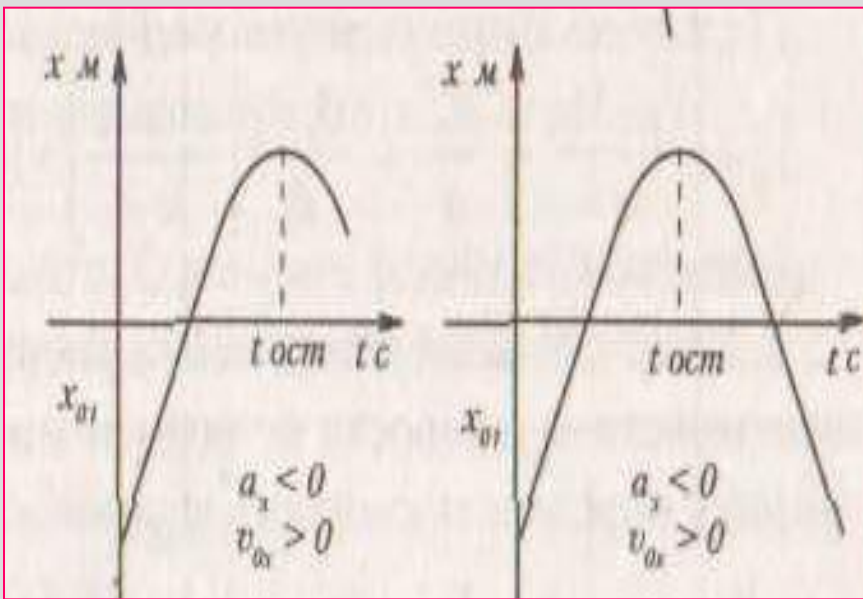
$$V_0 = 0.$$

Оба движения равноускоренные.



Построение графиков зависимости координаты от времени при $a = \text{const}$ сводится к построению отрезков параболы





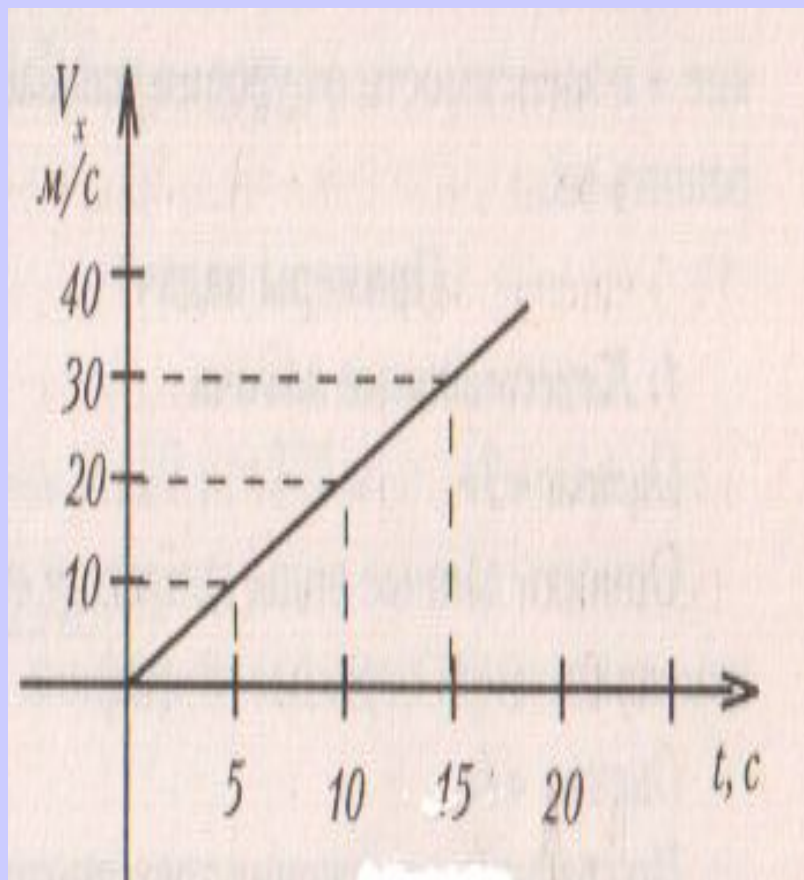
Повторение.

- Какое движение называют равноускоренным или равнопеременным?
- Что называют ускорением?
- Какая формула выражает смысл ускорения?
- Чем отличается «ускоренное» прямолинейное движение от «замедленного»?
- Постройте и объясните график скорости прямолинейного равноускоренного движения с начальной скоростью и без начальной скорости.
- Как по графику скорости равноускоренного движения можно определить ускорение и путь, пройденный телом в этом движении?

Решение задач. «Различные виды механического движения.»

На доске дан график зависимости скорости от времени $v(t)$.

Составим на его основе задачи.



Задача №1

Дано:

$$V_0 = 0;$$

$$V = 30 \text{ м/с};$$

$$t = 15 \text{ с}$$

$$a - ?$$

Решение

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

(Ответ: $a = 2 \text{ м/с}^2$.)

Задача №2

2. Вычислите путь при заданном на графике виде движения.

Дано:

$$V_0 = 0$$

$$V = 30 \text{ м/с}$$

$$t = 15 \text{ с}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

Решение:

Можно использовать формулы:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}; \quad S = \frac{v + v_0}{2} \cdot t; \quad S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\text{Соответственно: } S = \frac{2 \text{ м/с}^2 \cdot 15^2 \text{ с}^2}{2} = 225 \text{ м};$$

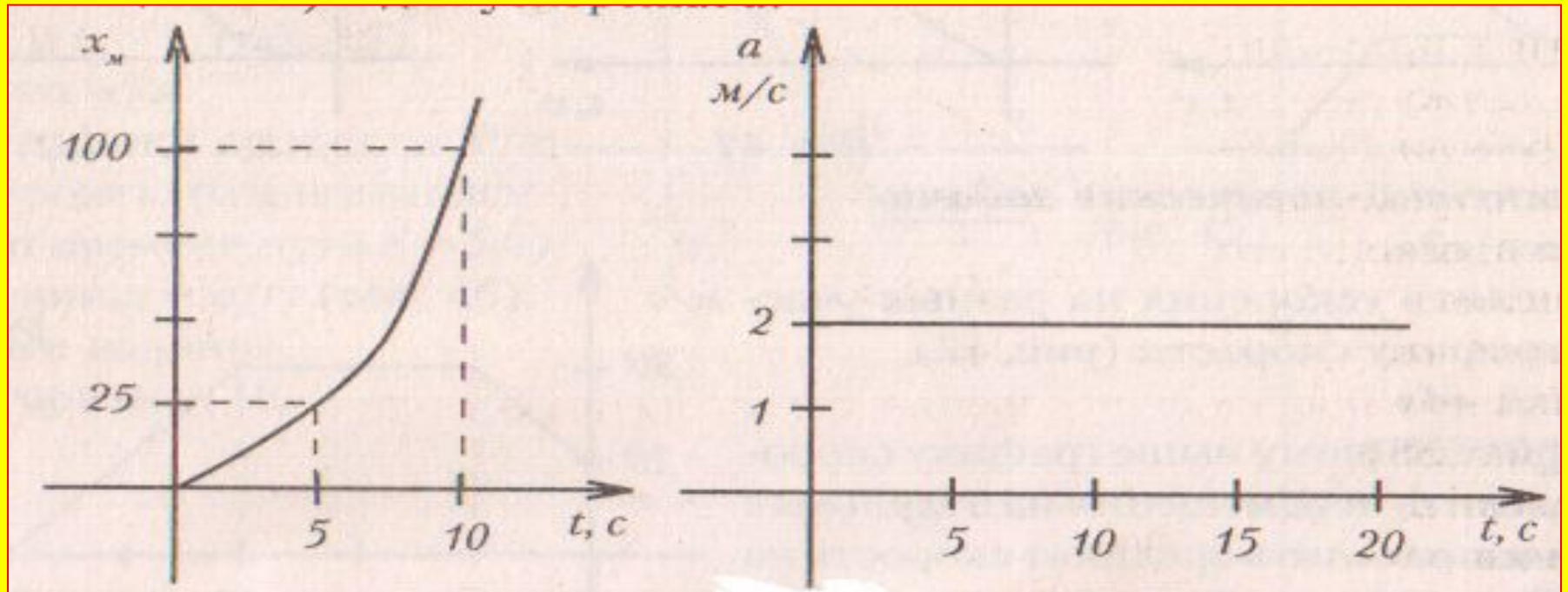
$$S = \frac{30 \text{ м/с}}{2} \cdot 15 \text{ с} = 225 \text{ м}; \quad S = \frac{30^2 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2 \cdot 2 \text{ м/с}} = 225 \text{ м}.$$

Задача №3.

По данным графика составьте уравнения зависимостей кинематических характеристик от времени: $x = x(t)$, $S = S(t)$, $V = V(t)$, $a = a(t)$, если начальная координата $X_0 = 0$. Изобразите эти зависимости графически.

Решение: Используя основные кинематические уравнения, получаем (в основных единицах): $x = t^2$, $S = t^2$, $V = 2t$, $a = 2$

Строим график для координаты x (совпадающий в данном случае с графиком для перемещения S) и для ускорения a .



Далее класс разбивается на группы из примерно одинаково успевающих учеников. Каждая группа получает самостоятельно составить задачи определенного вида (качественные, расчетно - логические или графические – в зависимости от уровня успеваемости) и решить их.

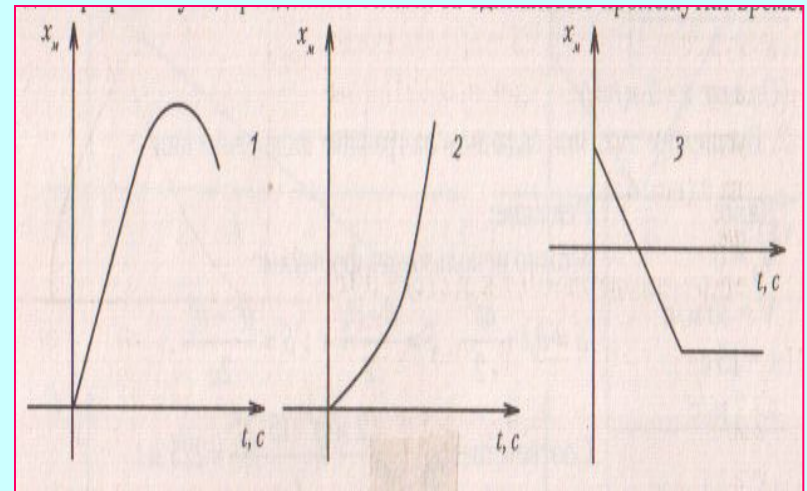
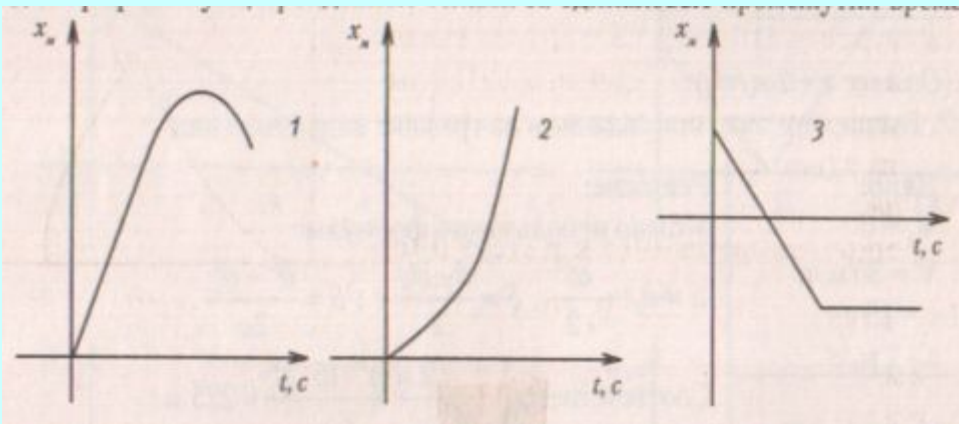
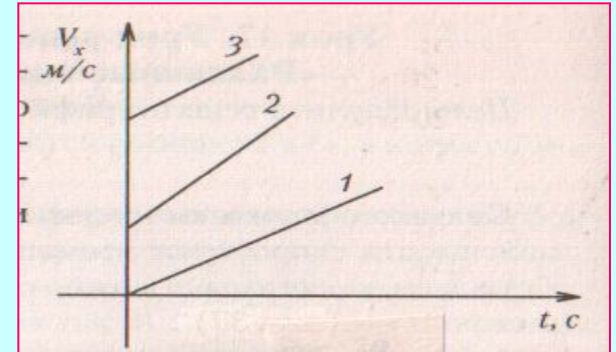
Примеры решения задач.

1. Качественные задачи.

Оценка «3». Описать данные виды движения и определить, какие физические величины изменяются при переходе от графика 1 к графику 3.

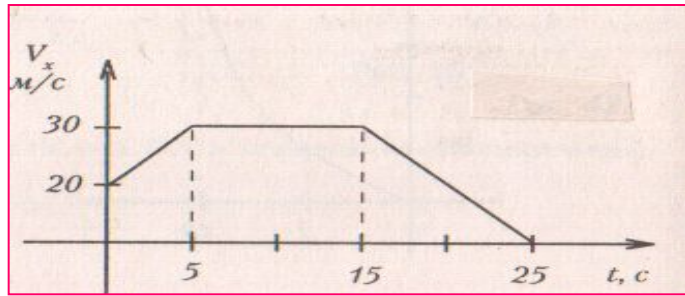
Оценка «4» По графикам движения трех тел определить, как они движутся, и сравнить на каждом графике пути, пройденные телами за одинаковые промежутки времени.

Оценка «5» Описать движения тел и сравнить их перемещения

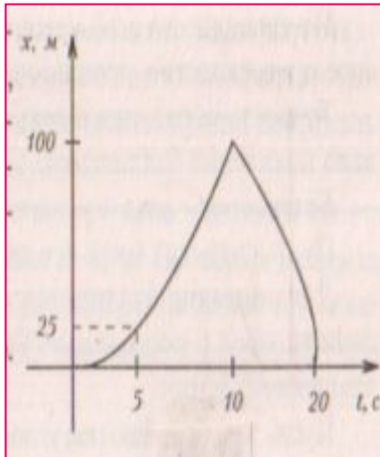


2. Расчетно – логические.

Оценка «3». Вычислить ускорения на разных участках по графику скорости.



Оценка «5». По графику Изменения координаты от времени $x = x(t)$, Вычислить перемещение тела за 20с, составить уравнения $S=S(t)$, $V=V(t)$ для каждого участка пути и вычислить ускорение на них, если начальная скорость равна 0.



Решение:

Общее перемещение равно 0, т. к. $x(20\text{ с}) = x(0\text{ с})$.

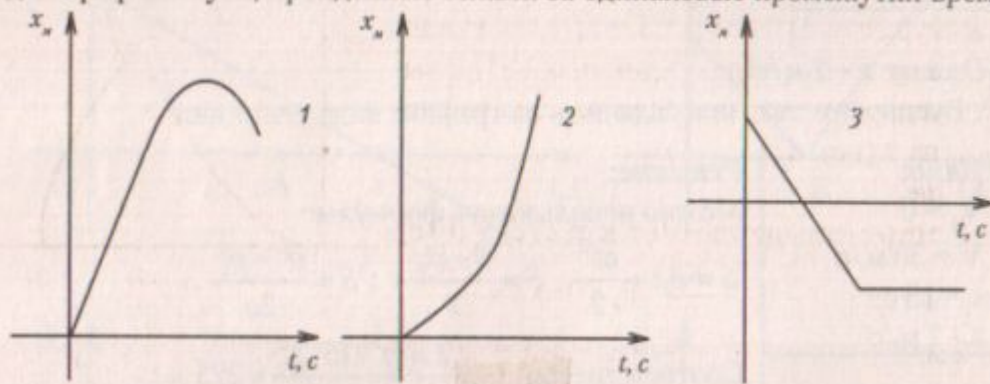
На участке 1: $x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$; $v_0 = 0 \Rightarrow a = \frac{2x}{t^2}$;

$a = 2\text{ м/с}^2 \Rightarrow x = t^2$; $V = V_0 = at \Rightarrow V = 2t$.

На участке 2: $x = -t^2$.

$V_x \uparrow$

Оценка «4». По графику скорости определить перемещения на отдельных участках и вычислить среднюю скорость на всем пути.



Дано:

$$V_0 = 20\text{ м/с}$$

$$V = 20\text{ м/с}$$

$$t_1 = 5\text{ с}$$

$$t_2 = 10\text{ с}$$

$$t_3 = 10\text{ с}$$

$$V_k = 0$$

Решение:

$$S_1 = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t; S_2 = V \cdot t_2; S_3 = \frac{v \cdot t_3}{2};$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3; t = t_1 + t_2 + t_3;$$

$$S_1 = \frac{30\text{ м/с} + 20\text{ м/с}}{2} \cdot 5\text{ с} = 225\text{ м};$$

$$S_2 = 30\text{ м/с} \cdot 10\text{ с} = 300\text{ м}; S = 125\text{ м} + 300\text{ м} + 150\text{ м} = 575\text{ м};$$

$$t = 10\text{ с} + 10\text{ с} + 5\text{ с} = 25\text{ с}; v_{cp} = \frac{575\text{ м}}{25\text{ с}} = 23\text{ м/с}.$$

Графические задачи

Оценка «3»

По графику скорости построить графики зависимостей перемещения $S = S(t)$, и ускорения $a = a(t)$,

Оценка «4».

Сравнить по графикам

$V = V(t)$, величины путей, пройденных телом за интервалы времени $t_1 - t_0$ и $t_2 - t_1$

Оценка «5».

По графику скорости зависимостей от времени пути $S = S(t)$, и ускорения $a = a(t)$.

Домашнее задание.

п. 13 – 16, с. 36 задачи (1-2),

п. 18

