

# МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

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

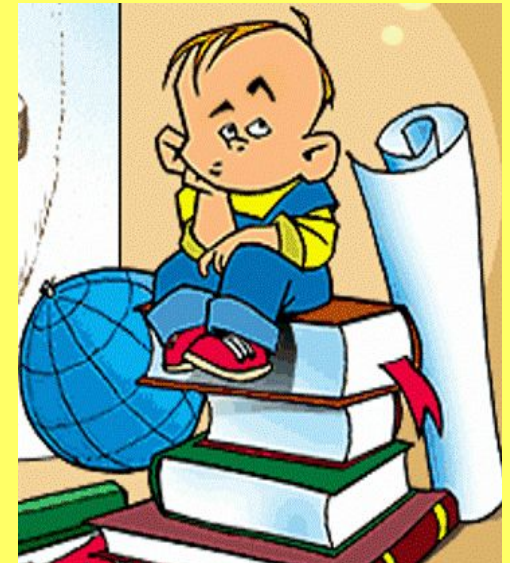
*Учителя физики  
МКОУ В(с)ОШ №1  
МО г. Новороссийск  
Т.В. Лебедянской*



**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?



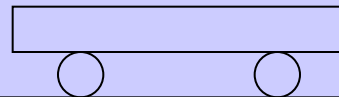
(При падении мяча скорость его быстро нарастает.)

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

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

## Эксперимент 2

Приведем в движение легкую тележку, непродолжительным толчком. Как изменится скорость?



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

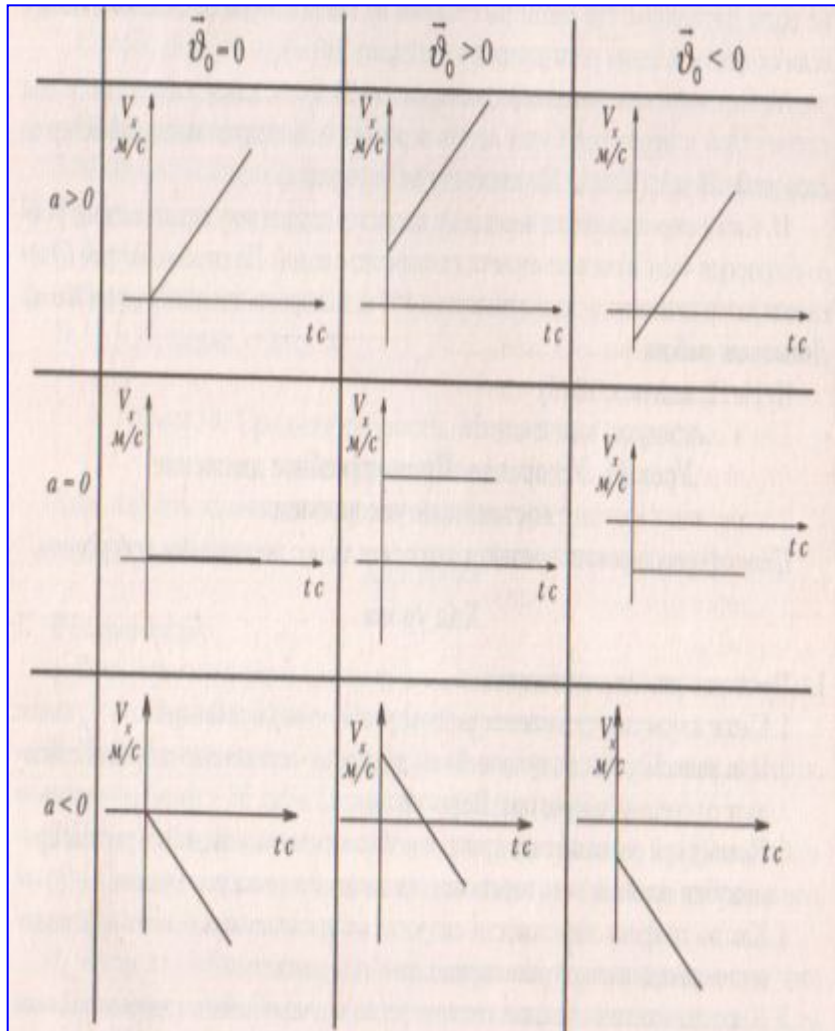
Простой случай неравномерного движения – это движение с постоянным ускорением, при котором модуль и направление не меняются со временем, оно может быть прямолинейным и криволинейным.

$$a = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t}; \quad a \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right]; \quad \vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a}t.$$

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

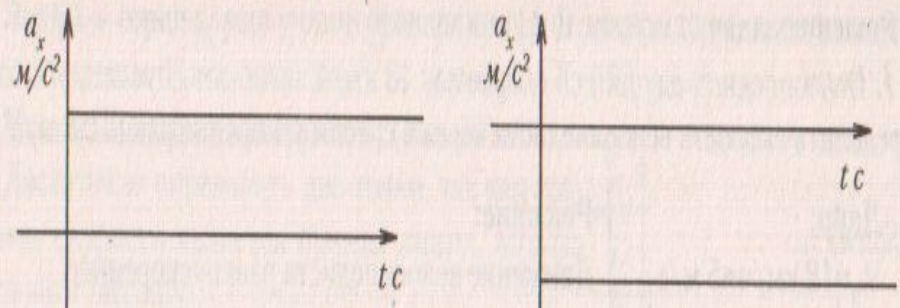
**При замедленном движении (тело тормозит), если  $\vec{a} \updownarrow \vec{V}$**

**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:

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

Зависимость координаты от времени при прямолинейном равноускоренном движении.

Графики зависимости координат от времени при движении с постоянным ускорением.

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

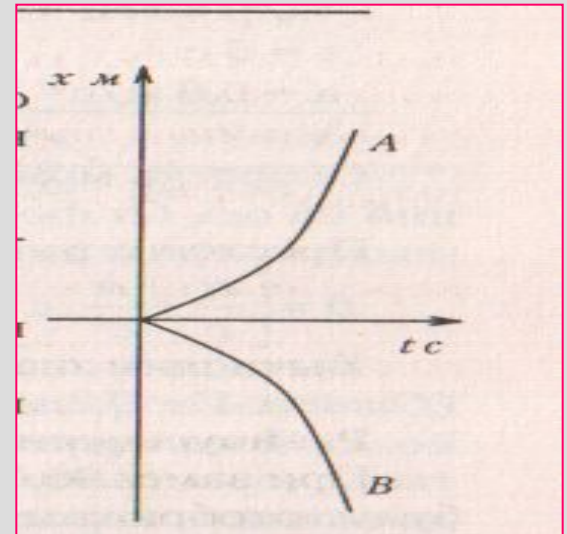
$$OB \quad V_x < 0 \quad a_x > 0$$

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

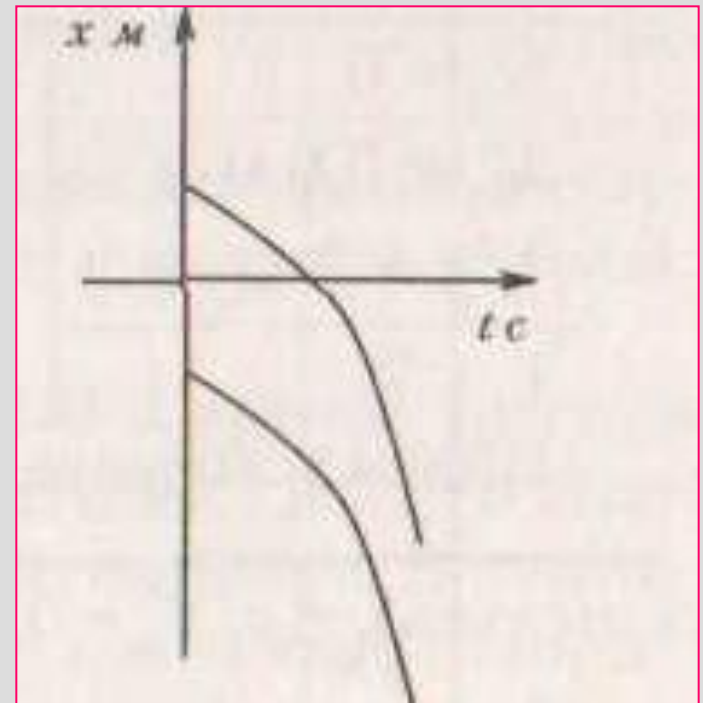
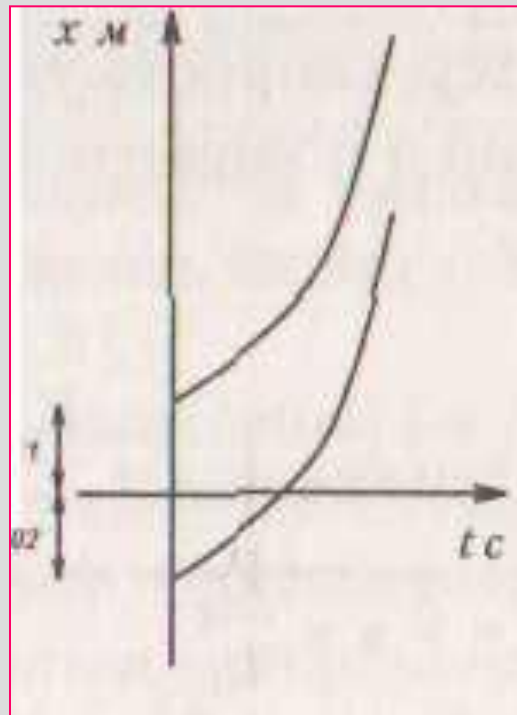
$$\text{Уравнение } X = X_0 + \frac{axt^2}{2}.$$

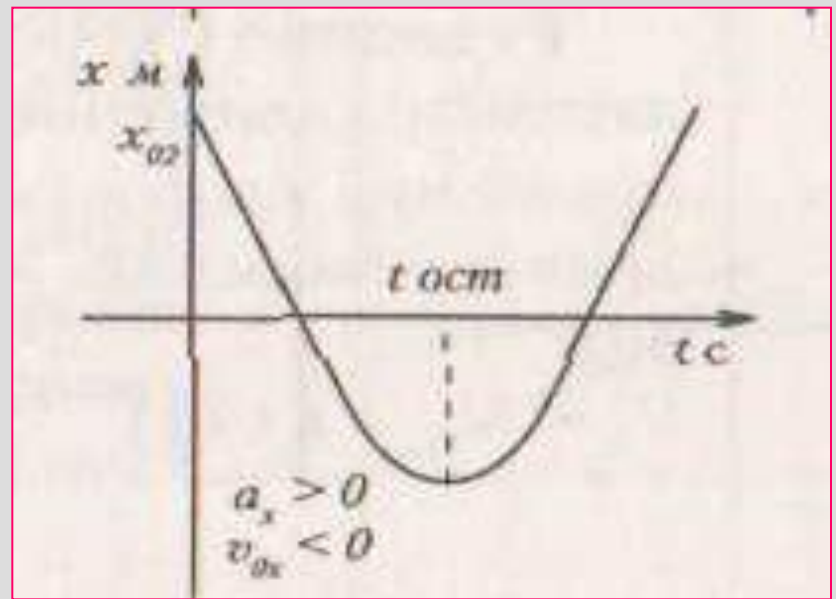
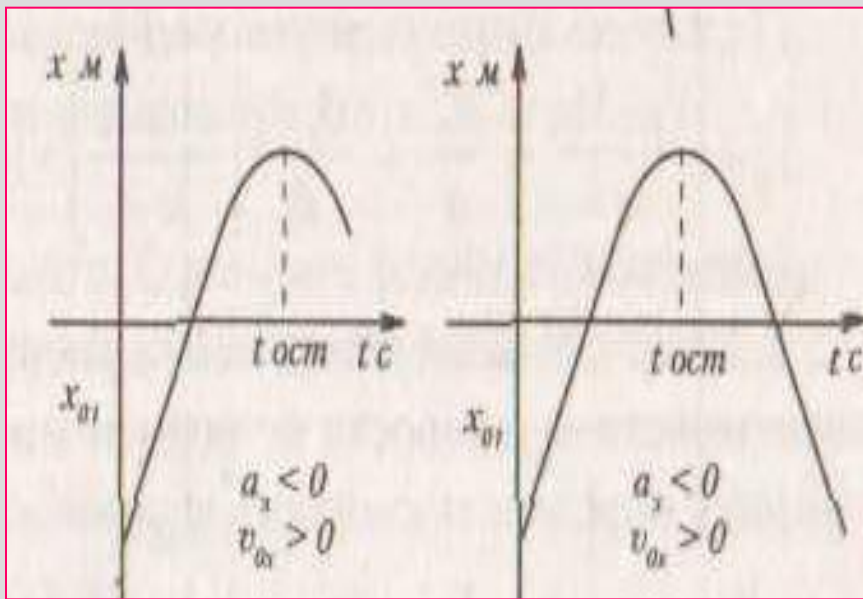
$$V_0 = 0.$$

Оба движения равноускоренные.



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





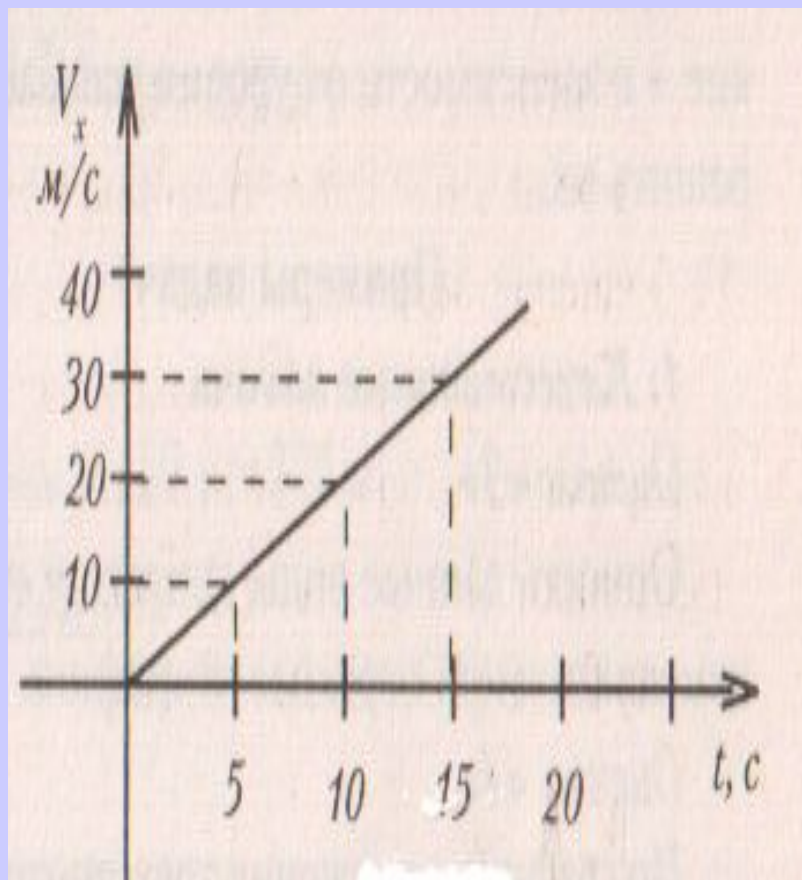
## Повторение.

- 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:                            | Решение                 |
|----------------------------------|-------------------------|
| $V_0 = 0;$                       | $a = \frac{v - v_0}{t}$ |
| $V = 30 \text{ м/с};$            |                         |
| $t = 15 \text{ с}$               |                         |
| $a - ?$                          |                         |
| (Ответ: $a = 2 \text{ м/с}^2$ .) |                         |

### Задача №2

2. Вычислите путь при заданном на графике виде движения.

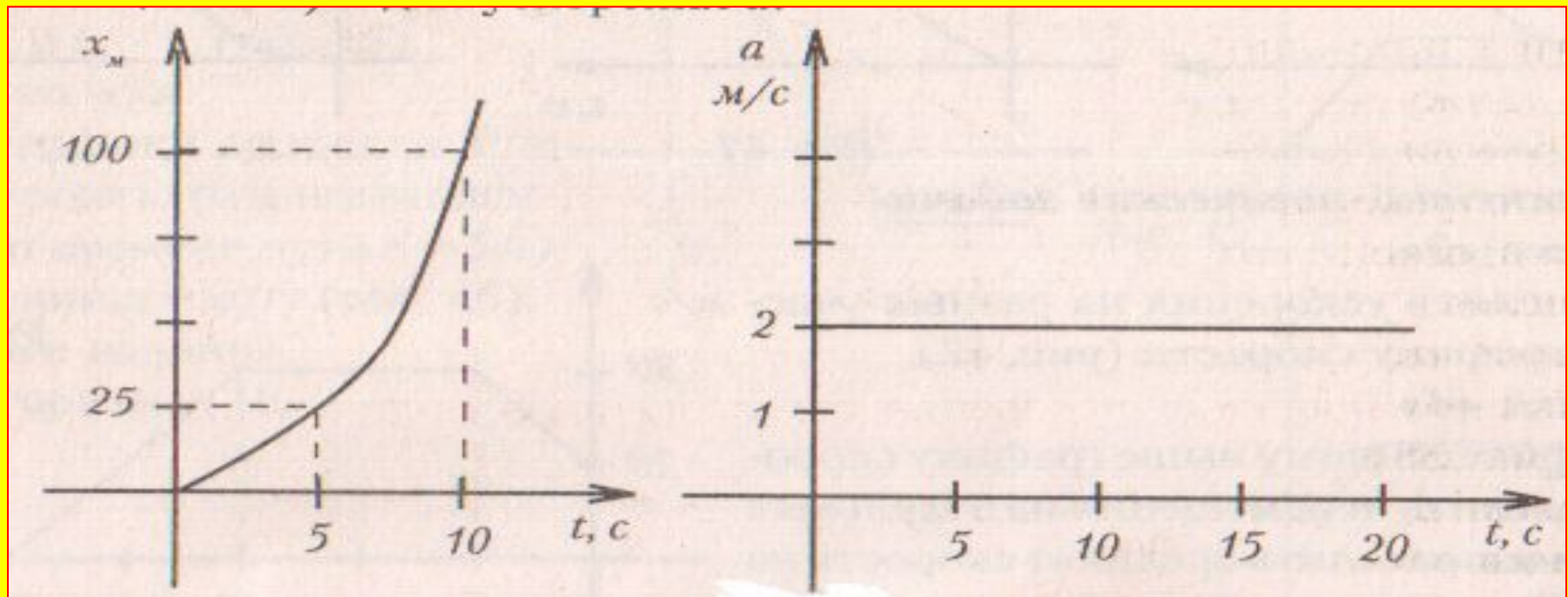
| Дано:                 | Решение:                                                                                                                                            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $V_0 = 0$             | Можно использовать формулы:                                                                                                                         |
| $V = 30 \text{ м/с}$  | $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}; S = \frac{v + v_0}{2} \cdot t; S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}.$                                                            |
| $t = 15 \text{ с}$    |                                                                                                                                                     |
| $a = 2 \text{ м/с}^2$ |                                                                                                                                                     |
|                       | Соответственно: $S = \frac{2 \text{ м/с}^2 \cdot 15^2 \text{ с}^2}{2} = 225 \text{ м};$                                                             |
|                       | $S = \frac{30 \text{ м/с}}{2} \cdot 15 \text{ с} = 225 \text{ м}; S = \frac{30^2 \text{ м}^2/\text{с}^2}{2 \cdot 2 \text{ м/с}^2} = 225 \text{ м}.$ |

### 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.

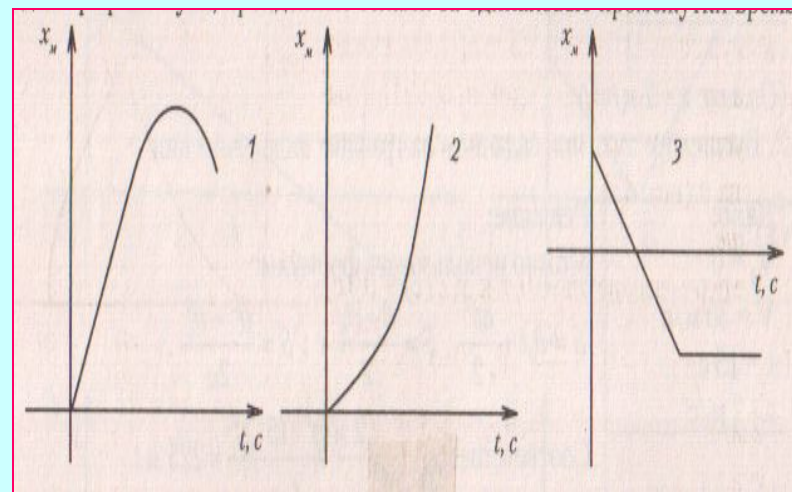
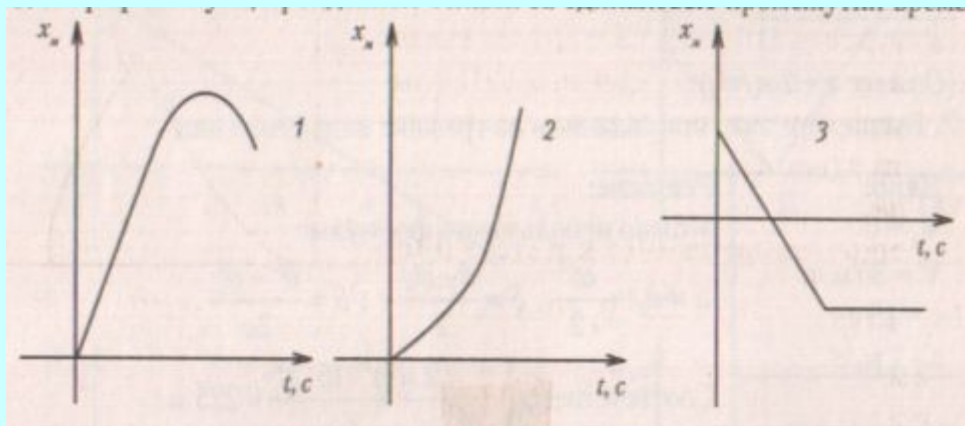
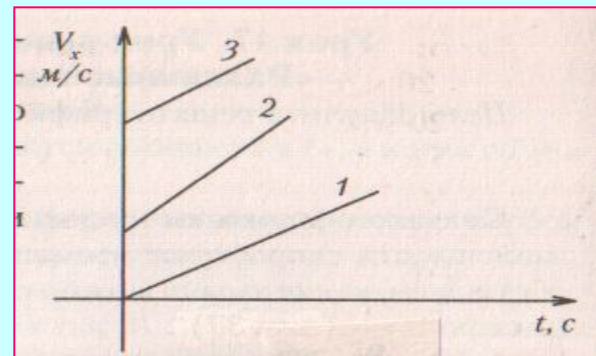
### Примеры решения задач.

#### 1. Качественные задачи.

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

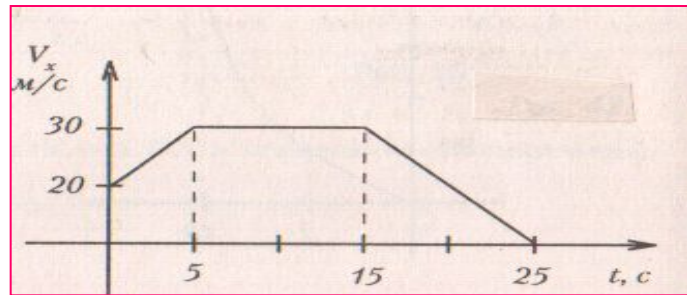
*Оценка «4»* По графикам движения трех тел определить, как они движутся, и сравнить на каждом графике пути, пройденные телами за одинаковые промежутки времени.

*Оценка «5»* Описать движения тел и сравнить их перемещения

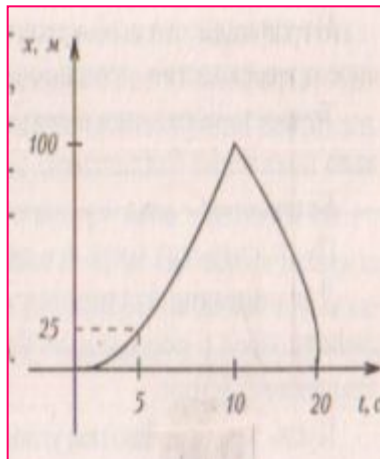


## 2. Расчетно – логические.

**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.  $x(20 \text{ с}) = x(0 \text{ с})$ .

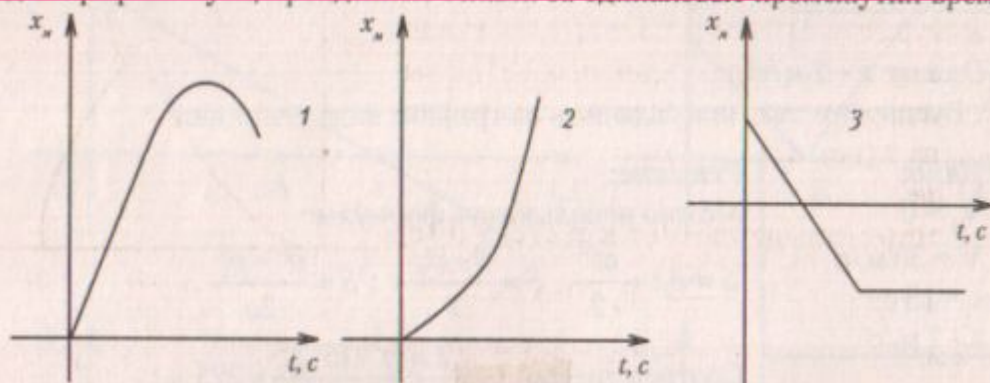
На участке 1:  $x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ ;  $v_0 = 0 \Rightarrow a = \frac{2x}{t^2}$ ;

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

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

