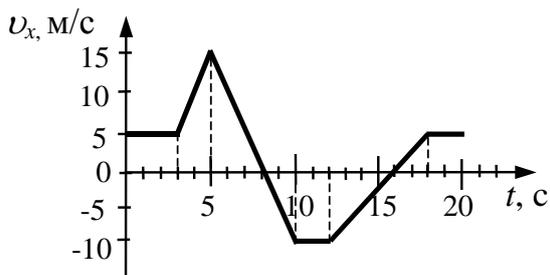


Решение графических задач по физике

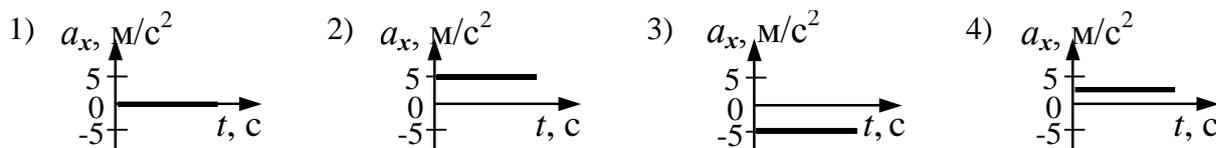
В графических задачах объектом исследования являются графики зависимости физических величин. Графики могут быть даны в условии задачи или их надо построить в процессе решения задачи. Чтобы успешно решать графические задачи, их нужно уметь «читать», видеть характер зависимости между величинами. Рассмотрим решение некоторых графических задач.

Задача №1 (Задание из варианта ЕГЭ)

На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени.



Проекция ускорения тела в интервале времени от 12 до 16 с представлена графиком



Чтобы успешно и быстро решить подобное задание, нужно знать формулу ускорения $a = \frac{v-v_0}{t}$. Выделите указанный участок на графике. За 4 с скорость изменилась от значения -10 м/с до значения 0 м/с. Значит, $a = (0\text{ м/с} - (-10\text{ м/с}))/4\text{ с} = 2,5\text{ м/с}^2$.

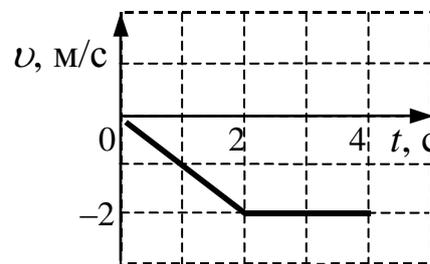
$a > 0$, значит верный ответ №4.

Задача №2 (Задание из варианта ЕГЭ)

На графике показана зависимость скорости тела от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени $t = 4$ с?

- 1) 7 м; 2) 6 м; 3) 5 м; 4) 4 м.

Не нужно «искать» путь за 4 с движения по формулам кинематики. Это отнимает много времени. Найдём путь как площадь полученной трапеции. Верхнее основание трапеции это отрезок времени 4 с, нижнее – 2 с. Высота трапеции 2 м/с. Далее находим площадь: $S = \frac{(4\text{ с} + 2\text{ с}) \cdot 2\text{ м/с}}{2} = 6\text{ м}$.



Аналогично решаются некоторые задачи по термодинамике.

Задача №3

Рабочий цикл тепловой машины изображен на рисунке.

Дано: $\nu=1$ моль, $P_2=6P_1$, $T_4=2T_1$, $T_1=300\text{K}$
 A ? (за весь цикл)

Сначала найдем работу, совершенную в каждом процессе.

$$A_{1-2}=0, A_{3-4}=0,$$

т.к. $V=\text{const}$,

$$A_{2-3}=P_2(V_2-V_1),$$

$$A_{4-1}=P_1(V_1-V_2). \text{ Работа за весь цикл равна:}$$

$$A=A_{2-3}+A_{4-1}=P_2(V_2-V_1)+P_1(V_1-V_2)=$$

$$=P_2(V_2-V_1)-P_1(V_2-V_1)=(V_2-V_1)(P_2-P_1)=$$

$$=(V_2-V_1)5P_1.$$

Запишем уравнение

Менделеева-Клапейрона.

1 состояние (параметры в точке 1: P_1, V_1, T_1):

$$P_1V_1=\nu RT_1;$$

2 состояние (точка 4): $P_1V_2=\nu RT_4$; Решая систему уравнений, получим:

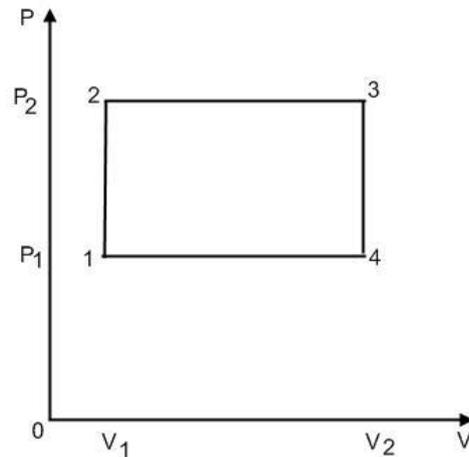
$$(V_2-V_1)P_1=\nu RT_4-\nu RT_1.$$

$$(V_2-V_1)P_1=\nu R(T_4-T_1)=\nu RT_1.$$

$$(V_2-V_1)=\nu RT_1/P_1.$$

$$A=(V_2-V_1)5P_1=(\nu RT_1/P_1) \cdot 5P_1=5 \cdot \nu RT_1.$$

$$A=12465\text{Дж}.$$

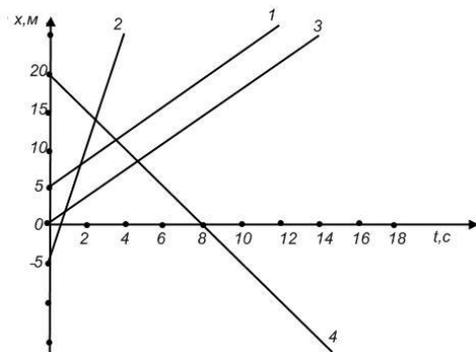


2 способ:

Найдём работу как площадь фигуры (прямоугольника): $A=(P_2-P_1) \cdot (V_2-V_1)=5P_1 \cdot \nu RT_1/P_1$, т.к. $P_1V_1=\nu RT_1$; $P_1V_2=\nu RT_4$, откуда $(V_2-V_1)=\nu RT_1/P_1$.

Задача №4

Сравните графики движения тел и определите, какое из них имеет наибольшую скорость.



Можно вычислить скорости движения всех тел и затем их сравнить. Но есть более быстрый способ выполнения этого задания. Чем больше угол наклона графика к оси времени, тем больше скорость тела. Это согласуется с формулой скорости: $v=\frac{x-x_0}{t}$, т.к. отношение изменения координаты ($x-x_0$) к отрезку времени t показывает тангенс угла наклона графика движения к оси времени. Ответ очевиден: наибольшая скорость соответствует графику 2.