

$$A_1 = -\frac{2}{3} p_0 V_0 \quad (0,5 \text{ т.})$$

а на участъка 0-3-4-0

$$A_2 = \frac{1}{6} p_0 V_0 \quad (0,5 \text{ т.})$$

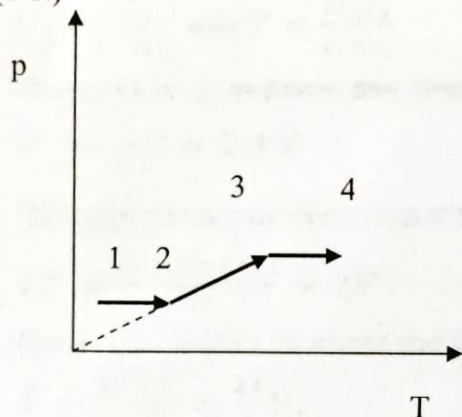
пълната работа на газа е

$$A = A_1 + A_2 = -\frac{1}{2} p_0 V_0 \quad (1 \text{ т.})$$

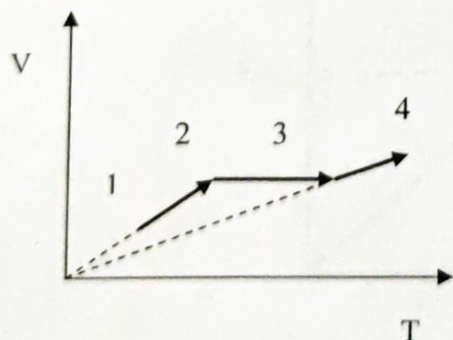
или

$$A = -500 \text{ J} \quad (1 \text{ т.})$$

б) Изобарните процеси се изобразяват на р-Т диаграми с прави, успоредни на абцисната ос, а изохорните – с част от права, която преминава през началото. (1 т.)



Изохорните процеси се изобразяват на V-Т диаграми с прави, успоредни на абцисната ос, а изобарните – с част от права, която преминава през началото. (1 т.)



Задача 3.

След попадане в електричното поле, на електрона ще действа сила с големина

$$F = e \cdot E \quad (1 \text{ т.})$$

Която ще доведе до постоянно ускорение

$$a = \frac{e}{m} E \quad (1 \text{ т.})$$

Промяната на скоростта с разстоянието се описва от формулата

$$(*) \quad 2da = v^2 - v_0^2 \quad (1 \text{ т.})$$

където v_0 е началната скорост, а v – крайната скорост в участък с дължина d . При навлизането му в електричното поле електронът ще се движи равнозакъснително (силата, а следователно и ускорението му, са насочени срещу посоката на скоростта му) (1 т.)

В следващата област електронът ще се движи равноускорително (1 т.)

Изобщо в нечетните зони ще се движи равнозакъснително, а в четните – равноускорително.

а) Прилагайки уравнението (*) за първите две зони получаваме:

$$2 \cdot d_1 a - 2 \cdot d_2 a = 2d_1 \frac{|e|}{m} E \left(1 - \frac{1}{2}\right) = v_0^2 - v_2^2 \quad (1 \text{ т.})$$

$$v_2^2 = v_0^2 - d_1 \frac{|e|}{m} E = (25 \cdot 10^{10} - 17,6 \cdot 10^{10}) \frac{m^2}{s^2}$$

или

$$v_2^2 = 7,4 \cdot 10^{10} \text{ m}^2/\text{s}^2, \quad v_2 = 2,7 \cdot 10^5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ т.})$$

б) записваме уравненията за всяка област

$$-2d_1 a = v_1^2 - v_0^2$$

$$2d_2 a = v_2^2 - v_1^2$$

$$-2d_3 a = v_3^2 - v_2^2$$

$$2d_4 a = v_4^2 - v_3^2$$

$$\dots\dots\dots$$

$$2d_n a = v_n^2 - v_{n-1}^2$$

(1 т.)

Където ускорението $a = \frac{|e|}{m} E$ е положителна величина.

Сумирайки уравненията 1..n получаваме

$$2 \cdot a(d_1 - d_2 + d_3 - d_4 + \dots - d_n) = v_0^2 - v_n^2$$

или

$$\frac{2|e| \cdot d_1}{m} E \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{n-2}} - \frac{1}{2^{n-1}}\right) = v_0^2 - v_n^2$$

$$v_n^2 = v_0^2 - \frac{2|e| \cdot d_1}{m} E \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{n-2}} - \frac{1}{2^{n-1}}\right)$$

(1 т.)

$$v_n^2 = v_0^2 - \frac{|e| \cdot d_1}{m} E \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots + \frac{1}{4^{(n-1)/2}}\right)$$

(1 т.)