

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
РЕГИОНАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ПРИМЕРНИ РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

за оценяване на задачите от общинския кръг на олимпиадата по ФИЗИКА

22 януари 2017 г.

ВТОРА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, които през настоящата учебна година са в VIII клас или изучават учебно съдържание за VIII клас)

ЗАДАЧА 1. - 10 точки

а) за определяне характера на движението за всеки участък по 0,5 т., т.е. **(1,5 т.)**

б) за определяне на ускорението за всеки участък по 1т., разпределени както следва:

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

$$a_{AB} = \frac{4-4}{2-0} = 0 \text{ m/s}^2 \text{ (1 т.); } a_{BC} = \frac{2-4}{5-2} = -\frac{2}{3} \text{ m/s}^2 \text{ (1 т.); } a_{CD} = \frac{5-2}{8-5} = 1 \text{ m/s}^2 \text{ (1 т.)}$$

в) за пътя $S_{\text{общ}} = S_{AB} + S_{BC} + S_{CD}$

$$S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ или } S = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

за всеки участък от него, определен по формулата по 1т. , разпределени както следва:

$$S_{AB} = 8 \text{ m (1 т.); } S_{BC} = 9 \text{ m (1 т.); } S_{CD} = 10,5 \text{ m (1 т.); } S_{\text{общ}} = 27,5 \text{ m (0,5 т.)}$$

г) от принципа на механиката $F = ma$ (1 т.) следва, че $F = 0$ когато $a = 0$
(0,5т.)

Интервалът от време, за който $a_{AB} = 0$ е $\Delta t_{AB} = 2 - 0 = 2 \text{ s}$ **(0,5т.)**

ЗАДАЧА 2. - 10 точки

Движението на автомобила може да се раздели на три интервала:

t_1 – равнозакъснително движение до пълно спиране

$t = 20 \text{ s}$ – покой

$t_2 = 2,5 \text{ s}$ – равноускорително движение без начална скорост

а) От закона за скоростта и закона за пътя при равнозакъснително движение

$$0 = v_0 - a t_1 \text{ и } s_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 \text{ (1)}$$
 (1 т.)

получаваме формулата

$$s_1 = \frac{v_0^2}{2a} \quad (0,5 \text{ т.})$$

и за началната скорост намираме

$$v_0 = \sqrt{2as_1} = \sqrt{2 \cdot 4 \cdot 18} = 12 \text{ m/s} \quad (1 \text{ т.})$$

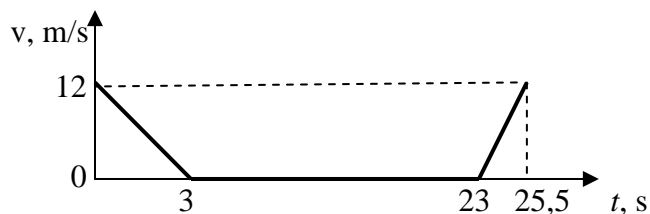
б) За да построим графиката на скоростта от времето е необходимо да определим времето t_1 за спиране на автомобила. Съществуват няколко начина за определяне на t_1 . Примерно: От законите (1) изразяваме пътя чрез ускорението и времето

$$s_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1 \text{ т.})$$

и намираме

$$t_1 = \sqrt{\frac{2s_1}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 18}{4}} = 3 \text{ s.} \quad (0,5 \text{ т.})$$

Графиката на скоростта от времето има вида (2 т.)



в) Търсеното разстояние L се изразява като

$$L = v_0(t_1 + t + t_2) - s_1 - s_2, \quad (0,5 \text{ т.})$$

където s_2 е пътят, изминат при ускоряване на автомобила. Него намираме от законите за равноускорително движение без начална скорост

$$v_0 = a_2 t_2 \text{ и } s_2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad (1 \text{ т.})$$

Изразяваме и получаваме

$$s_2 = \frac{vt_2}{2} = \frac{12 \cdot 2,5}{2} = 15 \text{ m} \quad (1 \text{ т.})$$

Така намираме

$$L = 12 \cdot 25,5 - 18 - 15 = 273 \text{ m} \quad (0,5 \text{ т.})$$

г) Средната скорост е $v_{cp} = (s_1 + s_2)/(t_1 + t + t_2) = 1,29 \text{ m/s}$ (1 т.)

ЗАДАЧА 3. - 10 точки

Отправното тяло е Земята, а началният момент – този на произвеждане на изстрела.....(2 т.)

Законите за пътя съответно са:

За звука $h = v_{зв} t$ (2 т.)

За куршума $h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ (2 т.)

Като се замести t от първото във второто равенство, за началната скорост на куршума получаваме $v_0 = v_{зв} + \frac{1}{2} g \frac{h}{v_{зв}}$ (2 т.)

За вярна числена стойност за началната скорост $v_0 = 310 \text{ m/s}$ (2 т.)

Максимален брой точки за темата: 30

- ❖ **Признават се всички варианти на решения, които достигат до верен отговор**
- ❖ **Ако са прескочени някои действия, които носят точки, но е получен верен междинен резултат, тези точки се признават**

ВАЖНО! За Областния кръг на олимпиадата се класират участниците, получили 20 и повече точки от решените задачи на Общинския кръг.

ОЦЕНЯВАНЕ: При оценяването на **всяка една задача** се спазва следното:

При разлика в оценяването до една точка (включително) между двамата проверители крайната оценка е средноаритметично от точките на двамата проверители.

При разлика между двамата проверители повече от една точка, задачата се преразглежда от двамата проверители заедно.