

Утвърдил:
Д-р Ваня Кастрева
Началник на РУО – София-град

ОБЩИНСКИ КРЪГ НА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА

ВТОРА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

/Ученици, които през настоящата учебна година изучават учебно съдържание за VIII клас/

14 януари 2018 г.

УКАЗАНИЯ И РЕШЕНИЯ НА ЗАДАЧИТЕ

РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 1 – 10 точки

а) При определяне на скоростта в края на хълма:

За правилна формула и вярно изразяване на ускорението от закона за пътя (1 т.)

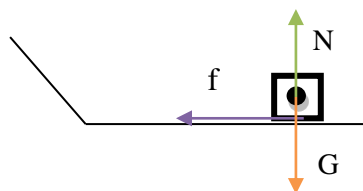
За правилна формула и вярно изчисление на скоростта от закона за скоростта (1 т.)

$$s_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2} \quad a_1 = \frac{2s_1}{t_1^2}$$

$$v_1 = a_1 t_1 = \frac{2s_1}{t_1} = 6 \text{ m/s}$$

б) За вярно начертани и означени сили и наименованията им. (3 т = 3 x 1 т)

f – сила на триене; N – сила на реакция на опората; G – сила на тежестта



в) За определяне времето t_2 по хоризонталния участък:

$$v_{02} = v_1 = 6 \text{ m/s}$$

От закона за скоростта $0 = v_0 - at_2$

и закона за пътя $s_2 = v_{02}t - \frac{at^2}{2}$ при равнозакъснително движение получаваме

формулата

$$s_2 = \frac{v_{02}^2}{2a_2} \quad (1 \text{ т.}) \quad a_2 = \frac{v_{02}^2}{2s_2} = \frac{6^2}{2 \cdot 60} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

$$v_2 = v_{02} - a_2 t_2 \quad (1 \text{ т.}) \quad t_2 = \frac{v_{02}}{a_2} = \frac{v_{02} \cdot 2 \cdot s_2}{v_{02}^2} = \frac{2 \cdot s_2}{v_{02}} = \frac{2 \cdot 60}{6} = 20 \text{ s} \quad (1 \text{ т.})$$

г) За определяне средната скорост на движението за целия път:

За правилна формула (0,5 т.)

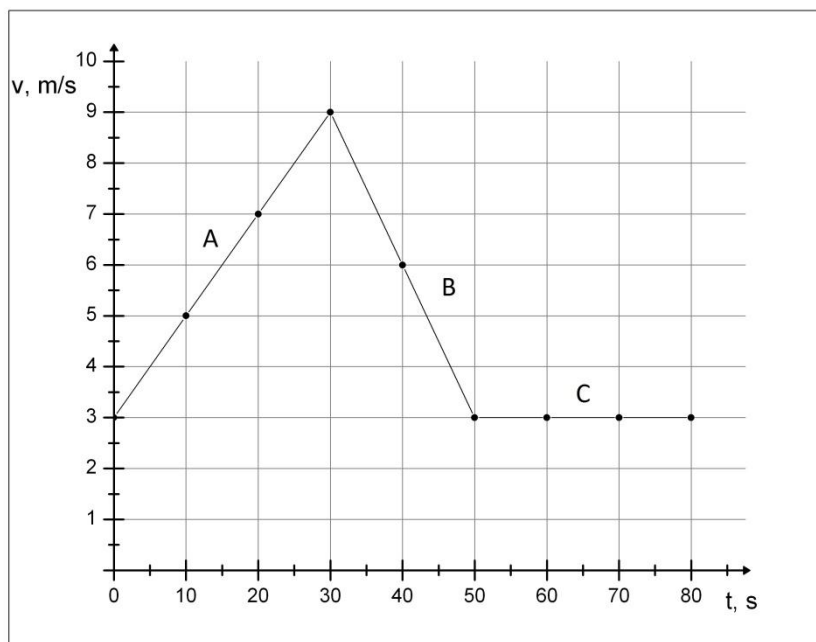
За вярно изчисление (0,5 т.)

$$v_{\text{cp}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{30 + 60}{10 + 20} = 3 \text{ m/s}$$

д) Съгласно I принцип на механиката, шейната с детето ще се движи по инерция, когато не взаимодейства с други тела или равнодействащата на силите е равна на нула. В такъв случай ще продължи да се движи равномерно и праволинейно, със скорост равна на скоростта в края на наклонения участък. (1 т.)

РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 2 - 10 точки

а) За подходящо означени оси и начертана графиката с означени трите етапа (1,5 т.)



б) За всяка вярно попълнена клетка по 0,5 т. – общо (12 x 0,5 = 6 т.)

етап	вид на движението	продължителност, s	начална скорост, $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	ускорение, $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
A	равноускорително	30	3	0,2
B	равнозакъснително	20	9	0,3
C	равномерно	30	3	0

в) От закона за скоростта при равноускорително движение $v_1 = v_0 + at_1$ (0,5 т.);

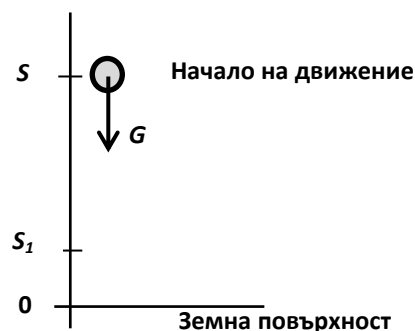
и ускорение $a = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ в дадения момент, се пресмята $v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (0,5 т.)

г) времето за движение е $t = t'' - t' = 30 \text{ s}$ (0,5 т.), а изминатият път при

равномерно движение е $s = vt$ (0,5 т.) и е равен на $s = 90 \text{ m}$ (0,5 т.)

РЕШЕНИЕ НА ЗАДАЧА 3 - 10 точки

а) За верен чертеж с означени: земна повърхност, начало на падане, посока на движение, целия път на движение s и пътя s_1 за време 1 s (0,5 т.), означена сила на тежестта G (0,5 т.) и наименованието ѝ (0,5 т.)



б) Законът за пътя при свободно падане за цялото движение и цялото време е $s = \frac{gt^2}{2}$ (1 т.), а пътят от началото на движението до момента $(t - 1) \text{ s}$ е

$$s - s_1 \text{ и } s - s_1 = \frac{g(t-1)^2}{2} \quad (1 \text{ т.})$$

След решаване на уравненията, се изразява времето за падане върху земята $t = \frac{s_1}{g} + \frac{1}{2}$

(1,5 т.) и се пресмята стойността му $t = 3 \text{ s}$ (1 т.)

в) За пресмятане на изминатия от топчето път: $s = 45 \text{ m}$ (1 т.)

г) За верен чертеж: освен действащата сила на тежестта по посока на движението е представена и сила на съпротивление на въздуха в обратна посока (0,5 т.). Времето за падане ще се увеличи (0,5 т.), защото намалява равнодействаща сила и намалява ускорението. (1 т.)