



VII
РАЗРЕД

ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2013/2014. ГОДИНЕ.

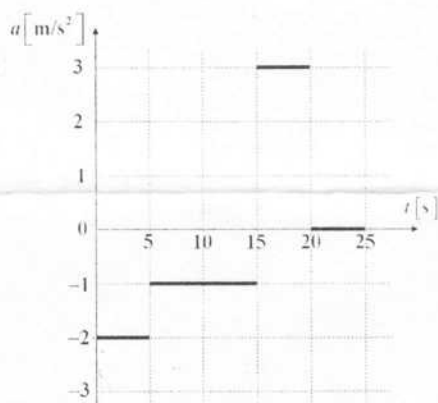
Друштво Физичара Србије

Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
ЗАДАЦИ

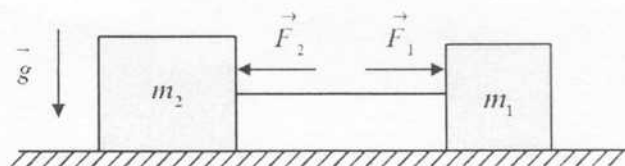


ОПШТИНСКИ НИВО
08.02.2014.

1. Растојање између градова А и Б камион пређе за $t_1 = 54 \text{ min}$, а аутомобил за $t_2 = 32 \text{ min}$. Ако камион и аутомобил крену истовремено један ка другом из града А, односно Б, после колико времена ће се сусрести? Камион и аутомобил се у оба случаја између градова А и Б крећу равномерно убрзано, убрзањима a_1 и a_2 , без почетних брзина.
2. Тело се креће равномерно праволинијски константном брзином $v_0 = 10 \text{ m/s}$. У одређеном тренутку тело почиње да се креће равномерно променљиво и прелази пут $s = 21 \text{ m}$ средњом брзином $v_{sr} = 7 \text{ m/s}$ на том делу пута. Одредити убрзање тела.
3. На слици 1 приказана је зависност убрзања тела од времена. Почетна брзина тела износи $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Нацртати график зависности брзине тела од времена. Одредити средњу брзину и пут који тело пређе за 25 s од почетка кретања.
4. Тело почиње да се креће из стања мировања под дејством силе интензитета $F_1 = 20 \text{ N}$. Након времена $t_1 = 10 \text{ s}$ на тело почиње да делује сила F_2 у смеру супротном од смера силе F_1 , док се истовремено интензитет силе F_1 смањи за 5 N. Ако се тело након времена $t_2 = 35 \text{ s}$ од почетка кретања заустави, одредити интензитет силе F_2 . Силе су константних интензитета и делују у хоризонталном правцу. Сва трења занемарити.
5. У систему са слике 2 масе тела редом износе $m_1 = 4 \text{ kg}$ и $m_2 = 6 \text{ kg}$. Тела почињу да се крећу из стања мировања под дејством сила $F_1 = 30 \text{ N}$, и $F_2 = 10 \text{ N}$, као што је приказано на слици 2. Одредити: а) интензитет силе затезања нити б) пут који тела пређу током осме секунде кретања. Масу неистегливе нити и сва трења у систему занемарити.



Слика 1.



Слика 2.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Владимир Чубровић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Иван Манчев, ПМФ, Ниш

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



VII
РАЗРЕД

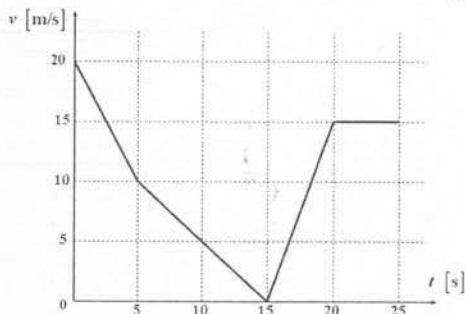
Друштво Физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО
08.02.2014.

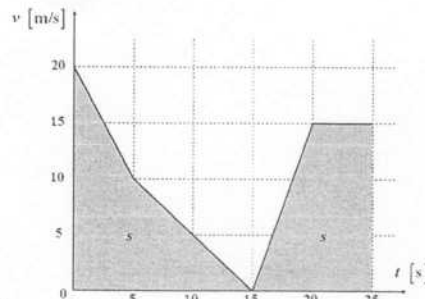
1. Означимо са s растојање између градова А и Б. Ако искористимо формуле $s = a_1 t_1^2 / 2$ [3п], $s = a_2 t_2^2 / 2$ [3п] и $s = a_1 t^2 / 2 + a_2 t^2 / 2$ [7п], добијамо да тражено време износи $t = \sqrt{\frac{t_1^2 \cdot t_2^2}{t_1^2 + t_2^2}} \approx 27,5 \text{ min}$ [6+1п].

2. Ако искористимо једначине $v_{sr} = (v_0 + v) / 2$ [7п] и $v^2 = v_0^2 + 2as$ [7п] добијамо да је интензитет убрзања тела једнак $a = \frac{(2v_{sr} - v_0)^2 - v_0^2}{2s} = -2 \text{ m/s}^2$ [5+1п]. Исто бодовати једначину $v^2 = v_0^2 - 2as$ и решење $a = \frac{v_0^2 - (2v_{sr} - v_0)^2}{2s} = 2 \text{ m/s}^2$.

3. График зависности брзине тела од времена је дат на слици 1. Сваки сегмент графика носи 3п. Пређени пут тела једнак је површини испод графика брзине тела од времена (слика 2) и износи $s = 237,5 \text{ m}$ [6п]. Средња брзина тела има вредност $v_{sr} = 9,5 \text{ m/s}$ [2п].



Слика 1.



Слика 2.

4. Динамичке једначине кретања тела гласе $ma_1 = F_1$ [2п] и $ma_2 = (F_1 - \Delta F_1) - F_2$ [6п], где је $\Delta F_1 = 5 \text{ N}$. Кинематичке једначине кретања тела су редом $v_1 = a_1 t_1$ [2п] и $0 = v_1 + a_2 (t_2 - t_1)$ [6п]. Из претходних једначина добијамо интензитет силе F_2 и он износи $F_2 = \frac{F_1 t_1}{t_2 - t_1} + F_1 - \Delta F_1 = 23 \text{ N}$ [3+1п].

5. Једначине кретања тела гласе $m_1 a = F_1 - T$ [4п] и $m_2 a = T - F_2$ [4п]. Из претходних једначина добијамо интензитет убрзања тела и он износи $a = (F_1 - F_2) / (m_1 + m_2) = 2 \text{ m/s}^2$ [3+1п]. Интензитет силе затезања нити износи $T = m_2 a + F_2 = 22 \text{ N}$ [3+1п]. Пут који тела пређу током осме секунде кретања износи $s = at_8^2 / 2 - at_7^2 / 2 = 15 \text{ m}$ [3+1п], где је $t_8 = 8 \text{ s}$, а $t_7 = 7 \text{ s}$.

