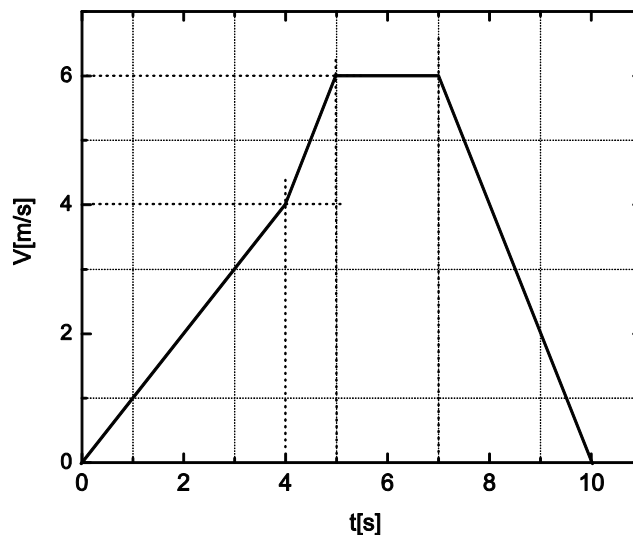




1. Прву половину пута тело прелази константном брзином 12 m/s , а другу равномерно успорено, тако да је на крају пута брзина тела једнака нули. Наћи средњу брзину кретања на целом путу.
2. Мотоциклиста крене из стања мировања убрзањем $2,6\text{ m/s}^2$. Када је прешао 120 m , његово кретање постаје равномерно успорено са успорењем $1,5\text{ m/s}^2$, све док његова брзина не достигне вредност $43,2\text{ km/h}$. На ком се растојању од полазне тачке мотоциклиста налази у том тренутку?
3. Због деловања сталне силе F дрвена коцка запремине 1 dm^3 из стања мировања, за $t = 3\text{ s}$ по глаткој хоризонталној подлози прелази пут $s = 1,5\text{ m}$. Одредити интензитет те силе. Густина дрвета је $\rho = 800\text{ kg/m}^3$.
4. Девојчица масе 40 kg стоји на залеђеној површини Савског језера. Санке масе $8,4\text{ kg}$ су 15 m удаљене од девојчице. Девојчица почиње да привлачи санке делујући на њих силом интензитета $5,2\text{ N}$. Колико времена ће протећи до тренутка сусрета девојчице и санки? (Млади физичар, бр. 96).
5. Због деловања силе тело масе $m = 1\text{ kg}$ мења брзину кретања као што је приказано на слици. Графички приказати силу која је деловала на тело у току времена.



Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: др Иван Манчев

Рецензент: др Драган Гајић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!



VII

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО
14.02.2009.

РАЗРЕД

1. Обележимо са s укупан пређени пут. Средња брзина је $v_{sr} = s/(t_1 + t_2)$ (4п.). Време за које тело пређе прву половину пута налазимо из релације $s/2 = v_1 t_1$ (2п.) и оно је $t_1 = s/(2v_1)$ (1п.). Успореве на другој половини пута је $a = v_1/t_2$ (2п.), заменом у релацију за пређени пут имамо $s/2 = v_1 t_2 - at_2^2/2 = v_1 t_2 - (v_1/t_2)t_2^2/2 = v_1 t_2/2$ (5п.), одатле време за које тело пређе другу половину пута износи $t_2 = s/v_1$ (2п.). Онда за средњу брзину имамо $v_{sr} = s/(t_1 + t_2) = s/[s/(2v_1) + s/v_1] = 2v_1/3 = 8m/s$ (4п.).

2. Брзина на крају убрзаног кретања је $v_1 = \sqrt{2a_1 s_1}$ (4п.). Крећући се равномерно успорено мотоциклиста прелази пут s_2 док његова брзина није постала $v_2 = 43,2km/h = 12m/s$ (2п.), онда $v_2^2 = v_1^2 - 2a_2 s_2$ (6п.). Одатле налазимо $s_2 = (v_1^2 - v_2^2)/(2a_2) = 160m$ (6п.), што значи да је укупан пређени пут $s = s_1 + s_2 = 280m$ (2п.).

3. Маса коцке је $m = \rho V = 0,8kg$ (5п.). Из релације $s = at^2/2$ (5п.) налазимо убрзање $a = 2s/t^2 = 1/3m/s^2$ (5п.), а за силу добијамо $F = ma = 0,27N$ (5п.).

4. Обележимо масу девојчице са m_1 и масу санки са m_2 . Нека је F сила којом девојчица привлачи санке. Тада на основи II Њутновог закона следи да је убрзање санки $a_2 = F/m_2 = 0,62m/s^2$ (4п.). На основу закона акције и реакције следи да је интензитет силе којом санке делују на девојчицу такође једнак F (4п.). Убрзање девојчице је $a_1 = F/m_1 = 0,13m/s^2$ (4п.). Нека је растојање девојчице и санки у почетном тренутку било d . Дакле $a_1 t^2/2 + a_2 t^2/2 = d$ (4п.). Време које протекне до тренутка сусрета девојчице и санки је $t = \sqrt{2d/(a_1 + a_2)} = 6,33s$ (4п.).

5. За сваки тачан сегмент графика дати 5 поена.

