

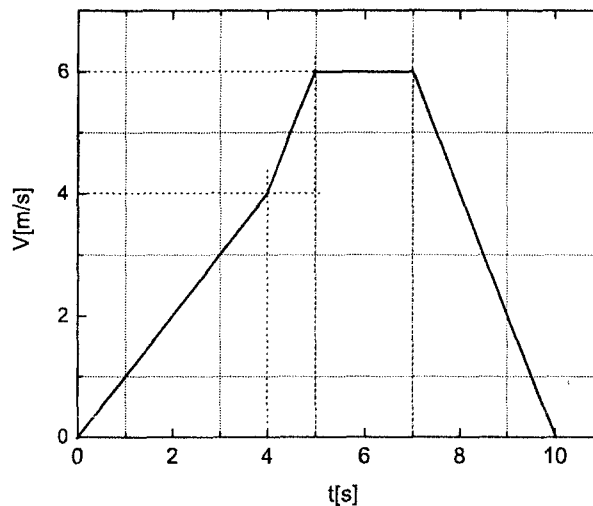


VII  
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО  
14.02.2009.

1. Прву половину пута тело прелази константном брзином  $12\text{ m/s}$ , 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  $120\text{ m}$ , 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  $1\text{ dm}^3$  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  $40\text{ kg}$  стоји на залеђеној површини Савског језера. Санке масе  $8,4\text{ kg}$  су  $15\text{ m}$  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

РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ НИВО  
14.02.2009.

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.). Кретајући 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.

