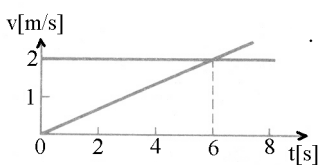
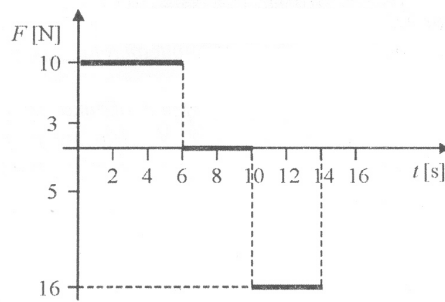


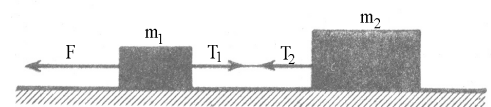
1. Два тела истовремено крећу са истог места дуж истог правца. Графици њихових брзина приказани су на слици 1. Одредити време када ће се тела поново срести и на ком растојању ће се тада налазити у односу на почетни положај?
2. Ако се интензитет успорења тела смањи за $\Delta a = 0,4 \text{ m/s}^2$ при непромењеној почетној брзини, зауставни пут се удвостручи. Колико је било успорење пре наведене промене?
3. Током шесте секунде, крећући се једнако успорено, мотоциклиста пређе пут од 3m. Успорење којим се при томе кретао има интензитет 2 m/s^2 . Колика му је почетна брзина?
4. На тело масе $m = 2 \text{ kg}$, које је мировало, почне да делује сила, чији је график приказан на слици 2. Користећи дати график израчунати:
 - а) брзину тела на крају десете секунде
 - б) брзину тела после 14s
 - в) укупан пут који је тело прешло за 14s. (Млади физичар, бр. 93).
5. Два тела маса $m_1 = 50 \text{ g}$ и $m_2 = 100 \text{ g}$, везана су помоћу неистегљиве нити занемарљиве масе (слика 3). Коликом максималном силом можемо вући прво тело да се нит, која издржава оптерећење $T_{\text{max}} = 5 \text{ N}$, не би прекинула. Да ли ће се изменити резултат ако се делује на друго тело?



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: др Иван Манчев

Рецензент: др Драган Гајић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

1. Једно тело се креће све време константном брзином $v = 2m/s$ (4п.), а друго тело равномерно убрзано и то убрзањем $a = \Delta v / \Delta t = 1/3m/s^2$ (4п.). До поновног сусрета (сустизања) тела прелазе исте путеве $vt = at^2/2$ (4п.), а одатле је $t = 2v/a = 12s$ (4п.). Пређени пут је $s = vt = 24m$ (4п.).

2. Зауоставни пут је задат релацијом $s = v_0^2/(2a)$ (5п.), а након наведене промене имамо $2s = v_0^2/[2(a - \Delta a)]$ (5п.). Делјењем ових једначина добијамо $2 = a/(a - \Delta a)$ (5п.), односно $a = 2\Delta a = 0,8m/s^2$ (5п.).

3. За 5 секунди мотоциклиста прелази пут $s_5 = v_0 t_5 - at_5^2/2$ (5 п.), а за 6 секунди $s_6 = v_0 t_6 - at_6^2/2$ (5п.), где је $t_5 = 5s$, $t_6 = 6s$. Током шесте секунде мотоциклиста је прешао пут $\Delta s = s_6 - s_5 = v_0(t_6 - t_5) - a(t_6^2 - t_5^2)/2$ (5 п.), одатле налазимо почетну брзину $v_0 = \frac{\Delta s + a(t_6^2 - t_5^2)/2}{t_6 - t_5} = 14m/s$ (5 п.).

4. Првих 6 секунди тело се креће убрзањем $a_1 = F_1/m = 5m/s^2$ (3п.), а тада има брзину $v = a_1 t_1 = 5 \cdot 6m/s = 30m/s$ (3п.). Наредне $t_2 = 4s$ тело се креће равномерно том брзином. Дакле, на крају десете секунде тело има брзину $v = 30m/s$ (2п.). Наредне 4 секунде на тело делује сила у супротом смеру од почетног, тако да је успорење $a_2 = F_2/m = 8m/s^2$ (3п.). Са таквим успорењем тело се зауоставља за време $t_z = v/a_2 = (15/4)s = 3,75s$ (3п.), а онда се креће убрзано и за $t_3 = 0,25s$ има брзину $v_3 = a_2 t_3 = 2m/s$ (3п.) што је и тражена брзина после 14 секунди кретања. Укупан пређени пут је $s = a_1 t_1^2/2 + vt_2 + vt_z - a_2 t_z^2/2 + a_2 t_3^2/2 = 266,5m$ (3п.).

5. Пошто је нит неистегљива и занемарљиве масе, тада је $T_1 = T_2 = T$ (2 п.). Динамичке једначине кретања првог и другог тела су $m_1 a = F - T$ (4 п.) и $m_2 a = T$ (4 п.). Одатле добијамо $F = \frac{m_1 + m_2}{m_2} T$ (3 п.), а

сагласно услову задатка $T \leq T_{\max}$ имамо $F \leq \frac{m_1 + m_2}{m_2} T_{\max} = 7,5N$ (3 п.). Ако се силом F делује на друго

тело тада је $F \leq \frac{m_1 + m_2}{m_1} T_{\max} = 15N$ (4 п.)