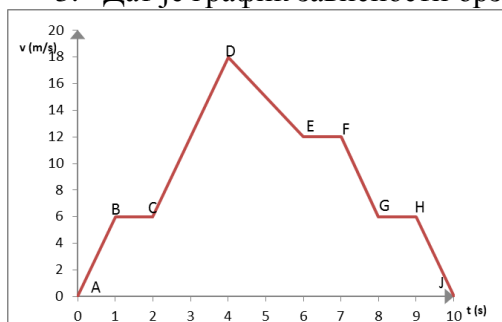


20. ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (14. март 2015.год.)

VIII РАЗРЕД

1. Комад гвожђа запремине  $200\text{ cm}^3$  окачен је о динамометар и зароњен у воду.  
( $\rho_{Fe} = 7800\text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{vode} = 1000\text{ kg/m}^3$ ).
- Нацртај скицу и уцртај силе које дјелују на тијело
  - Напиши назив и дефиницију закона који примјењујемо у том случају
  - Израчунај вриједност силе коју показује динамометар када је уроњен у воду.
2. Тијело је бачено вертикално навише брзином  $98,1\text{ m/s}$ . Одреди:
- Вријеме кретања тијела до највише тачке путање
  - Максималну висину до које ће тијело стићи
  - Вријеме које потребно да тијело падне од највише тачке путање до земље
  - Брзину којом ће тијело пасти на земљу
  - На основу добијених резултата изведи закључак о времену и брзини при хицу навише и слободном паду.

3. Дат је график зависности брзине од времена.



Одреди:

- убрзања на дијеловима пута АВ, ВС, CD, DE, EF, FG, GH, HJ
- нацртај график зависности убрзања од времена
- укупан пут
- средњу брзину на цијелом путу

4. Хомогени штап дужине  $100\text{ cm}$  виси на концу који је везан за центар његове масе. Тијело масе  $204\text{ g}$  објешено је на растојању  $10\text{ cm}$  од лијевог краја штапа док тијело тежине  $3\text{ N}$  виси на растојању  $20\text{ cm}$  од тачке вјешања првог тијела. Колика је маса тега који морамо објесити на растојању  $70\text{ cm}$  од лијевог краја штапа па да штап буде у равнотежи?
5. Сандук масе  $350\text{ kg}$  налази се на задњем дијелу камиона који се креће равномерно праволинијски брзином  $120\frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Возач почиње да кочи и током  $17\text{ s}$  брзина камиона се смањи на  $62\frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Колика сила дјелује на сандук током овог времена?(претпоставити да камион равномерно успорава и да сандук не клизи по камиону)

У свим задацима (гдје је потребно) узети да је ( $g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

## РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

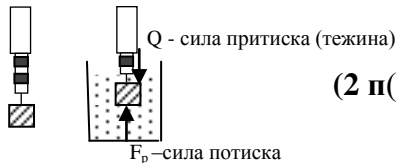
Упутство за бодовање. Овдје је приказан један начин рјешавања задатака. Ако ученици ријеше задатак другачијим а физички исправним начином, треба им дати пуни број бодова предвиђен за тај задатак. Ако ученици не напишу посебно сваки овдје предвиђени корак, а видљиво је да су га направили, треба им дати бодове као да су га написали.

Сваки ријешен задатак доноси 20 бодова, број бодова за поједине кораке дат је у загради подељаним фонтом нпр. 4 поена = (4п).

1.

$$V = 200 \text{ cm}^3 = 0,0002 \text{ m}^3 \text{ (2п)}, \rho_{Fe} = 7800 \text{ kg/m}^3, \rho_{vode} = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad Q_1 = ?$$

а)



(2 п(за скицу) + 2 п(за силе))

б) Архимедов закон: Тежина тијела у течности је мања за онолико колико је тешка количина течности коју тијело истискује. (2 п(за назив закона)+2 п(за дефиницију))

$$\text{в) } Q_1 = Q - F_p \text{ (2п)} \Rightarrow Q_1 = mg - \rho_v g V \text{ (2п)} \Rightarrow Q_1 = \rho_{Fe} V g - \rho_v g V \text{ (2п)} \Rightarrow Q_1 = V g (\rho_{Fe} - \rho_v)$$

$$Q_1 = 0,0002 \text{ m}^3 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \left( 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = 13,34 \text{ N} \text{ (4п)}$$

2.

$$v_0 = 98,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad t_{\max} = ?, \quad h_{\max} = ?, \quad t_{sp} = ?, \quad v = ?$$

а) Вријеме које је потребно тијелу да стигне до највише тачке је (у којој је брзина 0)

$$\text{израчунаћемо } v = v_0 - gt_{\max} \Rightarrow 0 = v_0 - gt_{\max} \Rightarrow t_{\max} = \frac{v_0}{g} = \frac{98,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 10 \text{ s} \text{ (4п)}$$

б) Максимална висина коју достиже тијело у односу на свој почетни положај једнака је путу који тијело пређе од почетног положаја до највише тачке (у којој је брзина 0) па је

$$v^2 = v_0^2 - 2gh_{\max} \Rightarrow 0 = v_0^2 - 2gh_{\max} \Rightarrow h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \text{ (2п)} \text{ па је } h_{\max} = \frac{(98,1 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 490,5 \text{ m} \text{ (2п)}$$

в) Са максималне висине тијело слободно пада па је

$$h_{\max} = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot h_{\max}}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 490,5 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 10 \text{ s} \text{ (4п)}$$

$$\text{г) Брзина којом тијело пада на земљу је } v = g \cdot t = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} = 98,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (4п)}$$

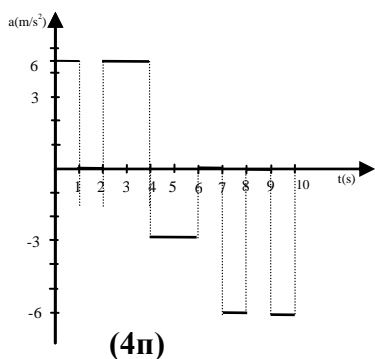
д) Вријеме пењања тијела до највише тачке исто је као и вријеме слободног пада са максималне висине. (2п) Почетна брзина је једнака брзини којом тијело падне на земљу. (2п)

$$3. a_{AB}, a_{BC}, a_{CD}, a_{DE}, a_{EF}, a_{FG}, a_{GH}, a_{HI} - ?, s_u = ?, v_{sr} = ?$$

$$a) a_{AB} = \frac{v}{t} = \frac{6 \frac{m}{s}}{1s} = 6 \frac{m}{s^2}, a_{BC} = 0 \text{ jep je } v = const., a_{CD} = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{18 \frac{m}{s} - 6 \frac{m}{s}}{2s} = 6 \frac{m}{s^2},$$

$$a_{DE} = \frac{12 \frac{m}{s} - 18 \frac{m}{s}}{2s} = -3 \frac{m}{s^2}, a_{EF} = 0, \text{ jep je } v = const., a_{FG} = \frac{6 \frac{m}{s} - 12 \frac{m}{s}}{1s} = -6 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{GH} = 0, \text{ jep je } v = const., a_{HH} = \frac{0 \frac{m}{s} - 6 \frac{m}{s}}{1s} = -6 \frac{m}{s^2} \text{ (8x0,75п)}$$



$$B) s_{AB} = \frac{at^2}{2} = \frac{6 \frac{m}{s^2} \cdot 1s^2}{2} = 3m, s_{BC} = v \cdot t = 6 \frac{m}{s} \cdot 1s = 6m,$$

$$s_{CD} = v_0 t + \frac{at^2}{2} = 6 \frac{m}{s} \cdot 2s + \frac{6 \frac{m}{s^2} \cdot 4s^2}{2} = 24m, s_{DE} = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 18 \frac{m}{s} \cdot 2s - \frac{3 \frac{m}{s^2} \cdot 4s^2}{2} = 30m$$

$$s_{EF} = v \cdot t = 12 \frac{m}{s} \cdot 1s = 12m, s_{FG} = v_0 t - \frac{at^2}{2} = 12 \frac{m}{s} \cdot 1s - \frac{6 \frac{m}{s^2} \cdot 1s^2}{2} = 9m, s_{GH} = v \cdot t = 6 \frac{m}{s} \cdot 1s = 6m,$$

$$s_{HH} = \frac{at^2}{2} = \frac{6 \frac{m}{s^2} \cdot 1s^2}{2} = 3m \text{ (8x0,75п)} \quad s_u = 3m + 6m + 24m + 30m + 12m + 9m + 6m + 3m = 93m \text{ (2п)}$$

Пут се може израчунати и као укупна површина испод графика  $v(t)$ . Признати оба начина.

$$Г) v_{sr} = \frac{s_u}{t_u} = \frac{93m}{10s} = 9,3 \frac{m}{s} \text{ (2п)}$$

**4.**

$$l_1 = 100cm, l_2 = 10cm, m_1 = 204g = 0,204kg \text{ (2п)} \quad l_2 = 10cm + 20cm = 30cm, Q_2 = 3N, l_3 = 70cm$$

Штап ће бити у равнотежи ако резултујући момент силе у односу на центар масе (средину штапа) буде 0. Растојања тачака од центра масе су:

$$d_1 = 50cm - 10cm = 40cm, \text{ (3п)} \quad d_2 = 50cm - 30cm = 20cm, \text{ (3п)} \quad d_3 = 70cm - 50cm = 20cm \text{ (3п)}$$

Према услову равнотеже:

$$M_1 + M_2 = M_3 \Rightarrow m_1 g d_1 + Q_2 d_2 = m_3 g d_3 \text{ (4п)} \Rightarrow m_3 = \frac{m_1 g d_1 + Q_2 d_2}{g d_3} = 713,56g \text{ (5п)}$$

**5.**

$$m = 350kg, v_0 = 120 \frac{km}{h} = 33,33 \frac{m}{s} \text{ (2п)}, v = 62 \frac{km}{h} = 17,22 \frac{m}{s} \text{ (2п)}, t = 17s \quad F = ?$$

Према услову задатка сандук не клизи по камиону па је његово убрзање једнако убрзању камиона. **(3п)** Интензитет силе која дјелује на сандук је  $F = ma \text{ (3п)} \Rightarrow F = m \frac{v_0 - v}{t} \text{ (5п)}$

$$\text{па је } F = 350kg \cdot \frac{33,33 \frac{m}{s} - 17,22 \frac{m}{s}}{17s} = 331,67N \text{ (5п)}$$