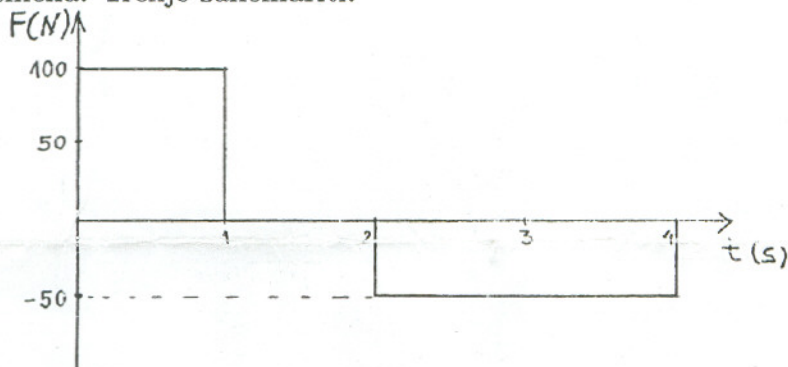


DRUŠTVO FIZIČARA SRBIJE, "NAUKA MLADIMA" I  
MINISTARSTVO PROSVETE REPUBLIKE SRBIJE  
Takmičenje učenika VII razreda osnovnih škola iz fizike  
Zadaci za opštinsko takmičenje školske 1995-96 godine

1. U trenutku kada je mašinovođa primetio crveno svetlo na semaforu lokomotiva se nalazila na rastojanju  $L = 400\text{ m}$  od semafora i imala brzinu  $v = 54\text{ km/h}$ . U istom trenutku počinje kočenje. Odrediti položaj lokomotive u odnosu na semafor jedan minut nakon početka kočenja, ukoliko se ona kreće sa ubrzanjem  $a = -0.3\text{ m/s}^2$ .
2. Telo koje slobodno pada u poslednjoj sekundi svog kretanja prelazi polovinu ukupnog puta. Odrediti ukupno vreme padanja i visinu sa koje je telo počelo da pada.
3. Na telo mase  $m = 5\text{ kg}$ , deluje sila čiji je dijagram dejstva prikazan na slici. Telo je pre početka dejstva sile bilo u stanju mirovanja. Nacrtati dijagram zavisnosti brzine od vremena. Trenje zanemariti.



4. Telo mase  $0.5\text{ kg}$  slobodno pada sa visine  $h = 20\text{ m}$ . Na kojoj će visini kinetička energija tela biti  $E = 25\text{ J}$ .
5. Telo mase  $m = 1\text{ kg}$  kreće se u horizontalnom pravcu pod dejstvom stalne sile. Koliki rad treba izvršiti da bi na putu od  $10\text{ m}$  telo ravnomerno povećalo brzinu od  $2\text{ m/s}$  do  $4\text{ m/s}$ . Koeficijent trenja je  $0.2$  i ne menja se u toku kretanja.

---

Napomena: Za ubrzanje Zemljine teže uzeti  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

Svaki urađeni zadatak nosi 20 poena.

Zadatke pripremio: dr Ivan Mančev

Recenzent: Branko Jovanović

**DRUŠTVO FIZIČARA SRBIJE, "NAUKA MLADIMA" I  
 MINISTARSTVO PROSVETE REPUBLIKE SRBIJE**  
 Rešenje zadataka za opštinsko takmičenje  
 školske 1995-96 god. za VII razred sa uputstvom za bodovanje

1. Nakon početka kočenja lokomotiva se kreće ravnomerno usporeno i zaustavlja se za vreme  $t = v/a = 50 \text{ s}$  (...10 poena). Put koji pri tome pređe je  $S = \frac{v^2}{2a} = 375 \text{ m}$  (...7p.). Kroz jedan minut lokomotiva će se nalaziti na rastojanju  $l = L - S = 25 \text{ m}$  od semafora (stajanje ispred semafora 10 s). (... 3 p.)
2. Neka je  $t_1$  vreme za koje telo pređe prvu polovinu puta. Onda je:

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2}gt_1^2, \quad (\dots 5 \text{ p.}) \quad (1)$$

a za ceo put, prema uslovu zadatka, imamo:

$$S = \frac{1}{2}g(t_1 + \Delta t)^2, \quad (\Delta t = 1 \text{ s}). \quad (\dots 6 \text{ p.}) \quad (2)$$

Na osnovu relacija (1) i (2) imamo

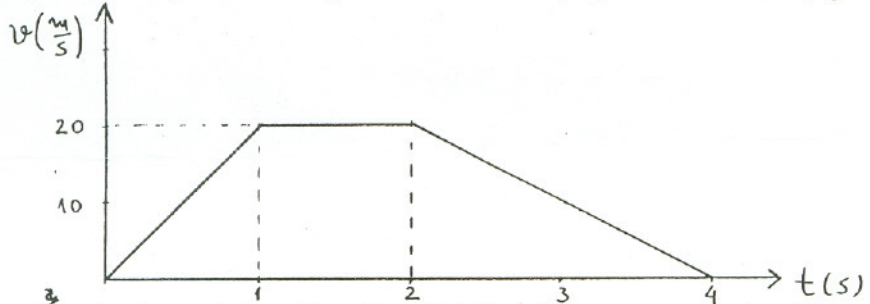
$$\frac{1}{2}(t_1 + \Delta t)^2 = t_1^2$$

tj.

$$\frac{t_1 + \Delta t}{t_1} = \sqrt{2} \text{ odnosno } t_1 = \frac{\Delta t}{\sqrt{2} - 1} = 2.41 \text{ s} \quad (\dots 5 \text{ p.})$$

Ukupno vreme padanja je:  $t = t_1 + \Delta t = 3.41 \text{ s}$  (...2p.). Tražena visina je  $h = \frac{1}{2}gt^2 = 58.14 \text{ m}$  (... 2 p.).

3. Na kraju prve sekunde brzinu tela nalazimo iz relacije:  $F = ma = m\frac{v}{t}$  tj.  $v = \frac{Ft}{m} = 20 \text{ m/s}$ . Tokom druge sekunde sila ne deluje i kretanje je ravnomerno. Od druge do četvrte sekunde kretanje tela je usporeno i došlo je do promene brzine  $\Delta v_3$  koju nalazimo iz relacije:  $F_3 = m\frac{\Delta v_3}{\Delta t_3}$  tj.  $\Delta v_3 = \frac{F\Delta t_3}{m} = 20 \text{ m/s}$  gde je  $\Delta t_3 = 2 \text{ s}$ , što znači da je došlo do zaustavljanja tela. Traženi dijagram izgleda ovako:



Svaka ispravna analiza brzine po intervalima (ima ih tri) nosi 5 poena, a nacrtan dijagram nosi dodatnih 5 poena.

4. Toj kinetičkoj energiji odgovara brzina  $v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = 10 \text{ m/s}$  (...5 p.). Tu brzinu telo ima slobodno padajući posle pređenog puta  $h_1$ :  $v^2 = 2gh_1$  (... 5 p.), sledi da je  $h_1 = \frac{v^2}{2g} = 5 \text{ m}$ , (... 5 p) tako da je tražena visina:  $h_x = h - h_1 = 15 \text{ m}$  (... 5 p.).

5.

$$A_1 = \Delta E_k = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (\dots 9 \text{ p.})$$

Rad sile trenja:  $A_2 = F_{tr}S = \mu mgS$ . (... 9 p.) Ukupni rad:  $A = A_1 + A_2 = 26 \text{ J}$  (... 2 p.)

II način: Iz  $v_2^2 = v_1^2 + 2aS$  sledi  $a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2S} = 0.6 \text{ m/s}^2$  (... 5 p.). To ubrzanje je ostvareno pod dejstvom rezultujuće sile:  $F_R = ma = 0.6 \text{ N}$  (... 3 p.), dok sila trenja je  $F_{tr} = 2 \text{ N}$  (... 5 p.). S druge strane  $F_R = F - F_{tr}$  (... 2 p.) tj.  $F = 2.6 \text{ N}$  tako da je rad  $A = FS = 26 \text{ J}$  (... 5 p.).

Opšta napomena: Ukoliko je cela procedura ispravno sprovedena do kraja, a numerička greška načinjena na kraju priznati 18 poena.

Svim članovima komisija za pregled zadataka zahvaljujemo na saradnji.