

BAREM DE CORECTARE SI DE NOTARE – A. MECANICA

Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerintelor.

Subiectul I

Nr. item	Solutie, rezolvare	Punctaj
1.	a.	2p
2.	c.	5p
3.	c.	3p
4.	b.	2p
5.	b.	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

Subiectul al II - lea

II.a.	<p>Pentru:</p> <p><u>Varianta de rezolvare 1:</u></p> $L_{rez} = \Delta E_c = \frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_i^2}{2} = 0; \text{ teorema energiei cinetice} \quad 1p$ <p>unde L_{rez} este lucrul mecanic al fortei rezultante.</p> $L_{rez} = F_1 \cdot \Delta x_1 + F_2 \cdot \Delta x_2 + F_3 \cdot \Delta x_3 + F_4 \cdot \Delta x_4 = 0 \quad 1p$ $\Rightarrow F_4 = - \frac{F_1 \cdot \Delta x_1 + F_2 \cdot \Delta x_2 + F_3 \cdot \Delta x_3}{\Delta x_4} \quad 1p$ $\Rightarrow F_4 = -12 \text{ N} \quad 1p$ <p>Graficul (a se vedea graficul mai jos) 1p</p> <p><u>Varianta de rezolvare 2:</u></p> $m\vec{a} = \vec{F}_t + \vec{F}_f + \vec{G} + \vec{N} = \vec{F}_t + \vec{F}_f \quad 0,5p$ $ma = F_t - F_f = F; \quad a = \frac{F}{m} \quad (F=\text{forta rezultanta reprezentata grafic}) \quad 0,5p$ $a_1 = F_1 / m = 0,02 \text{ m/s}^2$ $a_2 = F_2 / m = 0,16 \text{ m/s}^2 \quad 1p$ $a_3 = 0$ <p>Pentru a afla pe a_4 aplicam succesiv formula lui Galilei:</p>	5p
-------	---	----

$$v_1 = \sqrt{2a_1x_1} = 0,4 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2a_2(x_2 - x_1)} = 1,2 \text{ m/s}$$

$$v_3 = v_2 = 1,2 \text{ m/s}$$

$$v_4 = 0 \text{ (din enuntul problemei)}$$

2p

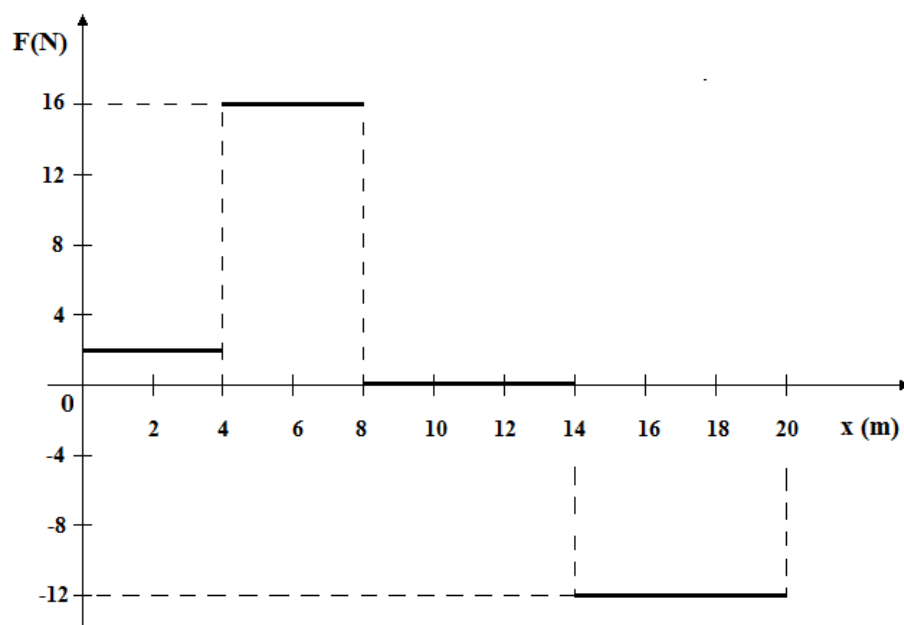
$$v_4 = \sqrt{v_3^2 + 2a_4(x_4 - x_3)}$$

$$\Rightarrow a_4 = -0,12 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow F_4 = ma_4 = -12 \text{ N}$$

Graficul

1p



b.

Pentru:

4p

Varianta de rezolvare 1:

Se determina viteza finala pe fiecare portiune aplicand teorema energiei cinetice si obtinem:

$$v_1 = 0,4 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 1,2 \text{ m/s}$$

$$v_3 = v_2 = 1,2 \text{ m/s}$$

$$v_4 = 0$$

1p

Scriem viteza medie pe fiecare portiune:

$$v_m = \frac{v_f + v_i}{2}$$

0,5p

iar timpul de miscare pe fiecare portiune il aflam din:

	$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \quad \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v_m}$ <p>Se obtine:</p> $v_{m1} = 0,2 \text{ m / s}$ $v_{m2} = 0,8 \text{ m / s}$ $v_{m3} = 1,2 \text{ m / s}$ $v_{m4} = 0,6 \text{ m / s}$ <p>de unde rezulta timpii pe fiecare portiune:</p> $t_1 = 20 \text{ s}$ $t_2 = 5 \text{ s}$ $t_3 = 5 \text{ s}$ $t_4 = 10 \text{ s}$ <p>Cunoscand timpul total si spatiul parcurs aflam viteza medie pe intreaga miscare:</p> $\Delta t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 40 \text{ s}$ $\Delta x = 20 \text{ m}$ $\Rightarrow v_{med} = \Delta x / \Delta t = 0,5 \text{ m / s}$ <p><u>Varianta de rezolvare 2:</u></p> $a_1 = F_1 / m = 0,02 \text{ m / s}^2$ $a_2 = F_2 / m = 0,16 \text{ m / s}^2$ $a_3 = 0$ $a_4 = F_4 / m = -0,12 \text{ m / s}^2$ <p>Timpii de miscare pe fiecare portiune ii putem afla aplicand definitia vitezei sau cea a acceleratiei. Pentru viteze putem folosi formula lui Galilei, $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$, pentru portiunile cu miscare uniform variata (a se vedea varianta 2 de la punctul a) al problemei). Se obtine:</p> $t_1 = v_1 / a_1 = 20 \text{ s}$ $t_2 = (v_2 - v_1) / a_2 = 5 \text{ s}$ $t_3 = (x_3 - x_2) / v_2 = 5 \text{ s}$ $t_4 = (v_4 - v_3) / a_4 = 10 \text{ s}$ $\Delta t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 40 \text{ s}$ $\Delta x = 20 \text{ m}$ $\Rightarrow v_{med} = \Delta x / \Delta t = 0,5 \text{ m / s}$	<p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>2p</p> <p>1p</p>
c.	Pentru:	3p

	<p>Graficul</p> <p>2,5p</p> <p>$v_{\max} = 1,2 \text{ m/s}$</p> <p>$E_{c,\max} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = 72 \text{ J}$</p> <p>0,5p</p>	
d.	<p>Pentru:</p> <p>$L_t = F_{t1} \cdot \Delta x_1 + F_{t2} \cdot \Delta x_2 + F_{t3} \cdot \Delta x_3 + F_{t4} \cdot \Delta x_4 = 2000 \text{ J}$ 1p</p> <p>$L_f = -\mu mg(\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \Delta x_4) = -2000 \text{ J}$ 1p</p> <p>$L_t + L_f = \Delta E_c = \frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_i^2}{2} = 0$; <i>teorema energiei cinetice</i> 1p</p>	3p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

Subiectul al III - lea

III.a.	<p>Pentru:</p> <p>$mv = (m + M)v'$ 0,5p</p> <p>$v' = mv/(m + M)$ 2p</p> <p>$v' = 1 \text{ m/s}$ 0,5p</p>	3p
b.	<p>Pentru :</p> <p>$E_{ci} = E_{cf} + Q$ 0,5p</p> <p>$Q = E_{ci} - E_{cf} = \frac{mMv^2}{2(m + M)}$ 2p</p> <p>$Q = 0,5 \text{ J}$ 0,5p</p>	3p
c.	<p>Pentru:</p> <p>$\frac{(m + M)v'^2}{2} = \frac{kx^2}{2}$ 0,5p</p> <p>$x = \frac{mv}{\sqrt{k(m + M)}}$ 2p</p>	3p

	$x = 10 \text{ cm}$	0,5p	
d.	Pentru: $E_f - E_i = L_{\text{frecare}}$ $\frac{kx^2}{2} - \frac{(m + M)v'^2}{2} = -F_{\text{frecare}} \cdot x$ (ecuatie de gradul 2 in x) $x = -\frac{F_{\text{frecare}}}{k} + \sqrt{\left(\frac{F_{\text{frecare}}}{k}\right)^2 + \frac{m^2 v^2}{k(m + M)}}$ $x = 4,1 \text{ cm}$	1p 2p 2p 1p	6p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p