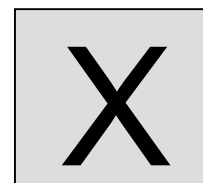




MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI - BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" – BACĂU

Concursul Național de Matematică și Fizică
"Vrânceanu – Procopiu"
Ediția a XVI-a, 2014

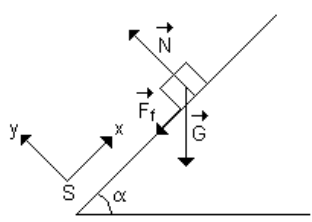
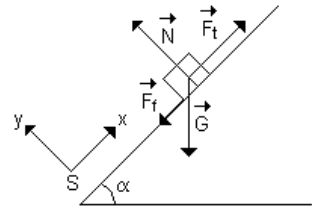


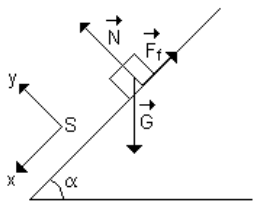
Barem de evaluare și de notare

Se punctează în mod corespunzător oricare altă modalitate corectă de rezolvare

Problema I Pe pârtie

Nr. item	Sarcina de lucru nr. 1	Punctaj
1. a.	<p>Pentru:</p> <p>alegerea scalei adecvate pentru reprezentarea grafică 0,20p</p> <p>notarea axelor de coordonate 0,20p</p> <p>specificarea unităților de măsură pentru fiecare axă de coordonate 0,20p</p> <p>marcarea, pe hârtia milimetrică, a punctelor corespunzătoare perechilor de date înregistrate cu ajutorul aplicației GPS 0,40p</p> <p>trasarea dependenței $v = v(t)$</p> <p>0,60p</p> <p>marcarea pe grafic a porțiunii AB care corespunde situației în care forța de tracțiune a snowmobilului este constantă 0,20p</p> <p>marcarea pe grafic a porțiunii BC care corespunde situației în care Octavian a urcat pe pârtie cu snowmobilul având motorul oprit 0,20p</p>	2,00p
1. b.	<p>Pentru:</p> <p>oricare modalitate de determinare corectă a distanței</p> <p><i>Exemplu de răspuns:</i></p> $\left\{ \begin{array}{l} D = \frac{20 \frac{m}{s} \cdot (40 s - 30 s)}{2} \\ D = 100 m \end{array} \right.$ <p>0,40p</p>	0,40p

<p>1. c.</p>	<p>Pentru: diagrama forțelor</p>  <p>0,30p</p> <p>expresia principiul fundamental al mecanicii $\vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f = m \cdot \vec{a}_u$ 0,30p</p> $\begin{cases} -(M + m) \cdot g \cdot \sin \alpha - F_f = (M + m) \cdot a_u \\ N - (M + m) \cdot g \cdot \cos \alpha = 0 \end{cases}$ <p>0,20p</p> <p>expresia mărimii forței de frecare la alunecare $F_f = \mu \cdot N$ 0,20p</p> <p>expresia mărimii accelerației de urcare pe pârtie, cu snowmobilul având motorul oprit $a_u = -g \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)$ 0,20p</p> <p>expresia coeficientului μ de frecare la alunecare a snowmobilului pe zăpadă</p> $\mu = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot \left(-\frac{a_u}{g} - \sin \alpha \right)$ <p>0,20p</p> $a_u = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ <p>0,20p</p> <p>estimarea valorii accelerației a_u pe baza datelor din tabelul 1</p> $\begin{cases} a_u = \frac{(0,0 - 20,0) \frac{m}{s}}{(40 - 30) s} \\ a_u = -2,0 \frac{m}{s^2} \end{cases}$ <p>0,20p</p> $\begin{aligned} \sin \alpha &\cong 0,1 \\ \cos \alpha &\cong 1 \end{aligned}$ <p>0,20p</p> <p>estimarea valorii coeficientului de frecare dintre snowmobil și zăpada de pe pârtie $\mu = 0,1$ 0,20p</p>	<p>2,20p</p>
<p>1. d.</p>	<p>Pentru: diagrama forțelor</p>  <p>0,30p</p> <p>expresia principiul fundamental al mecanicii $\vec{F}_t + \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f = m \cdot \vec{a}_t$ 0,30p</p>	<p>1,80p</p>

	$\begin{cases} F_t - (M + m) \cdot g \cdot \sin \alpha - F_f = (M + m) \cdot a_t \\ N - (M + m) \cdot g \cdot \cos \alpha = 0 \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,20p</p> $F_t = (M + m) \cdot [a_t + g \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)]$ <p style="text-align: right;">0,40p</p> <p>estimarea valorii accelerației a_t pe baza datelor din tabelul 1</p> $\begin{cases} a_t = \frac{(20 - 5) \frac{m}{s}}{(30 - 10)s} \\ a_t = 0,75 \frac{m}{s^2} \cong 0,8 \frac{m}{s^2} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,20p</p> <p>estimarea valorii forței de tracțiune</p> $\begin{cases} F_t = 200kg \cdot 2,75 \frac{m}{s^2} \\ F_t = 550 N \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,40p</p>	
Nr. item	Sarcina de lucru nr. 2	Punctaj
2. a.	<p>Pentru: diagrama forțelor</p>  <p style="text-align: right;">0,30p</p> <p>expresia principiul fundamental al mecanicii $\vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f = m \cdot \vec{a}_c$</p> <p style="text-align: right;">0,20p</p> $\begin{cases} (M + m) \cdot g \cdot \sin \alpha - F_f = (M + m) \cdot a_c \\ N - (M + m) \cdot g \cdot \cos \alpha = 0 \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,20p</p> <p>expresia modulului accelerației de coborâre a snowmobilului, care se deplasează motorul oprit $a_c = g \cdot (\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$</p> <p style="text-align: right;">0,20p</p> $a_c = 0$ <p style="text-align: right;">0,20p</p> <p>expresiile pentru modulele componentelor orizontală, respectiv verticală ale vitezei snowmobilului</p> $\begin{cases} v_{o, \text{ orizontal}} = v_o \cdot \cos \alpha \\ v_{o, \text{ orizontal}} \cong v_o \end{cases} \quad \begin{cases} v_{o, \text{ vertical}} = v_o \cdot \sin \alpha \\ v_{o, \text{ vertical}} \cong 0,1 \cdot v_o \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,20p</p> <p>expresia impulsul sistemului, imediat înainte ca Octavian să treacă cu snowmobilul de pe porțiunea înclinată pe porțiunea orizontală a pârtiei</p> $\begin{cases} \vec{P} = (M + m) \cdot \vec{v}_o \\ \vec{P} = (M + m) \cdot v_o \cdot (\cos \alpha \cdot \vec{i} + \sin \alpha \cdot \vec{j}) \end{cases}$ <p style="text-align: right;">0,20p</p>	2,40p

	<p>expresia impulsul sistemului, imediat după ce Octavian trece – într-un interval foarte scurt de timp - cu snowmobilul de pe porțiunea înclinată pe porțiunea orizontală a pârtiei</p> $\vec{P}' = (M + m) \cdot v_o \cdot \cos \alpha \cdot \vec{i}$	0,20p	
	$\Delta \vec{P} = \vec{P}' - \vec{P}$ <p>expresia variației impulsului sistemului</p> $\Delta \vec{P} = -(M + m) \cdot v_o \cdot \sin \alpha \cdot \vec{j}$ <p><i>Observație: variația totală a impulsului sistemului, apărută la trecerea lui Octavian cu snowmobilul de pe porțiunea înclinată pe porțiunea orizontală a pârtiei este orientată pe direcție verticală și cu sensul în sus</i></p> $\begin{cases} \Delta \vec{P} = \Delta \vec{P}_{vertical} \\ \Delta \vec{P}_{vertical} = -(M + m) \cdot v_o \cdot \sin \alpha \cdot \vec{j} \end{cases}$	0,20p 0,30p 0,20p	
2. b.	<p>Pentru: valoarea variației totale de impuls pe direcție verticală, apărută la trecerea lui Octavian cu snowmobilul de pe porțiunea înclinată a pârtiei pe porțiunea orizontală</p> $\Delta P_{vertical} = 100 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s}$	0,20p	0,20p
Oficiu			1,00p
TOTAL Problema I			10p

© Barem de evaluare și de notare propus de:

Prof. Dr. Delia DAVIDESCU
Conf. Univ. Dr. Adrian DAFINEI