

CLASA a VII-a * Rezolvări și bareme *

Subiectul 1 – Decorațiuni

a) Desen corect

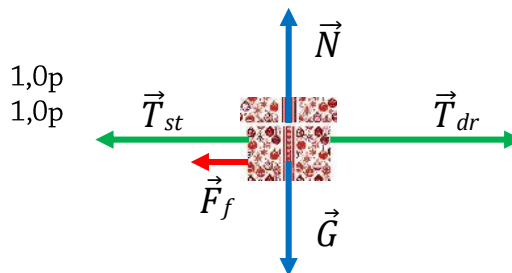
Denumiri corecte:

T_{dr}, T_{st} – tensiunea din fir

F_f – forța de frecare la alunecare

N – reacțiunea normală din masă

G – greutatea



1,0p

1,0p

b) În ambele poziții ghirlanda este în echilibru.

0,5p

$$G_{glob} = mg ; G_{pachet} = Mg ; F_{f_{glob}} = fmg ; F_{f_{pachet}} = fMg$$

0,5p

Forțele care acționează în sensul de mișcare al ghirlandei trebuie să fie echilibrate de forțele care acționează în sens opus celui de mișcare.

Pentru figura 1: $4mg - 8fmg - fMg - 2mg = 0$

1,0p

Pentru figura 2: $6mg - 3fmg - fMg - 5mg = 0$

1,0p

Scăzând membru cu membru ecuațiile, se obține $f = \frac{1}{5} = 0,2$.

0,5p

c) Înlocuind f în una dintre ecuații se obține $\frac{M}{m} = 2$.

0,5p

d) Pe plan orizontal, la echilibru:

$$F - 14fmg - fMg = 0$$

1,0p

$$F = 0,32 \text{ N}$$

0,5p

e) Tensiunea din firul dintre al doilea și al treilea glob de la coadă trebuie să echilibreze forțele de frecare pentru ultimele două globuri:

$$T_{23} - 2fmg = 0$$

1,0p

$$T_{23} = 0,04 \text{ N}$$

0,5p

Oficiu

1,0p

Total Subiectul 1

10p

Subiectul 2 – Trafic

a) Distanța pe care o are de străbătut a n -a mașină până la semafor este:

$$L_n = (n - 1)(l + d)$$

1,0p

Timpu în care a n -a mașină ajunge la semafor este:

$$T_n = \frac{L_n}{v} = \frac{(n-1)(l+d)}{v}$$

1,0p

Întârzierea cu care pleacă a n -a mașină:

$$\Delta t_n = n\Delta t$$

0,5p

Condiția ca a n -a mașină să „prindă” semaforul:

$$T_n + \Delta t_n \leq T \Rightarrow n \leq \frac{l+d+vT}{l+d+v\Delta t} = 28,23$$

1,0p

$$n \in \mathbb{N} \Rightarrow n = 28$$

0,5p

b) La momentul inițial $D_{13} = 2(l + d) = 14 \text{ m}$.

0,5p

La $t = \Delta t = 1 \text{ s}$ pleacă prima mașină. La $t = 3\Delta t = 3 \text{ s}$ pleacă și cea de a treia mașină.

În acest moment distanța dintre ele este $D_{13} = 2(l + d + v\Delta t) = 26 \text{ m}$.

0,5p

După ce pleacă și cea de a treia mașină, distanța dintre ele nu se mai modifică.

0,5p

Reprezentare corectă (vezi Grafic 2)

1,0p

$t \text{ (s)}$	0	1	2	3	4	5	6
$D_{13} \text{ (m)}$	14	14	20	26	26	26	26

Notă: Orice rezolvare corectă care ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.

Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va primi un punctaj parțial proporțional cu conținutul de idei prezent în metoda aleasă de elev.

CLASA a VII-a * Rezolvări și bareme *

Grafic (subiectul 2)

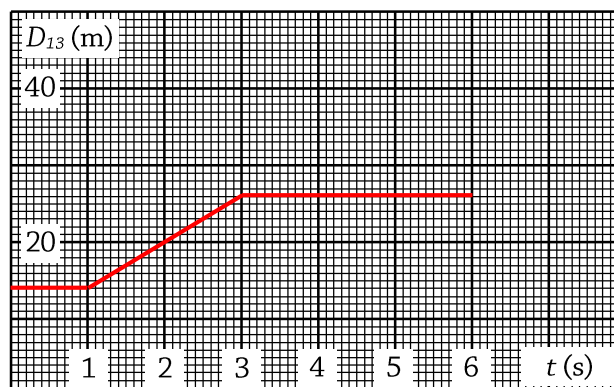
c) Dacă se elimină toate întârzierile:

$$T_{n'} \leq T \Rightarrow n' \leq 1 + \frac{vT}{l+d} = 52,43 \quad 1,0p$$

$$n' \in \mathbb{N} \Rightarrow n' = 52 \quad 0,5p$$

$$\frac{\Delta n}{n} = \frac{n' - n}{n} = 0,86 = 86\% \quad 1,0p$$

Oficiu 1,0p
Total Subiectul 2 10p

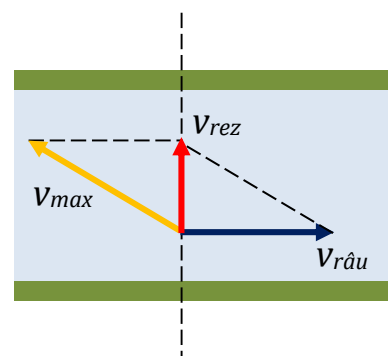


Subiectul 3

Sarcina 1 - Înotător

Pentru a ieși pe malul opus în dreptul locului prin care a intrat în apă, viteza lui Răzvan față de apă trebuie să fie orientată în susul râului, astfel încât viteza rezultantă să fie perpendiculară pe mal (vezi figura). 1,0p

În triunghiul dreptunghic format v_{max} este ipotenuză, deci $v_{max} > v_{râu}$. Dar din enunț $v_{max} < v_{râu}$, deci imposibil. 1,0p



Sarcina 2 - Ușor

La limită, pentru ca Emma Bloom să nu se desprindă de sol, forța ascensională pe care o simte din partea aerului trebuie să fie echilibrată de greutatea ei și a pantofilor:

$$F = G_{Emma} + G_{pantofi} \quad 1,0p$$

$$G_{Emma} = Mg, G_{pantofi} = mg \quad 0,5p$$

$$m = \frac{F}{g} - M \Rightarrow m = 0,05 \text{ kg} \quad 0,5p$$

Considerând că toată masa pantofilor e concentrată în tălpi, la o suprafață totală a acestora de aproximativ 260 cm², grosimea tălpilor ar fi aproximativ 0,17 mm !! 0,5p

Sarcina 3 - Elastic

a) Reprezentarea corectă a punctelor (vezi Grafic 3) 1,0p
Trasarea corectă a liniei „printre puncte” 0,5p

b) Când forța de întindere este zero firul este nedeformat, deci intersecția graficului cu axa verticală reprezintă chiar lungimea inițială a firului elastic. 1,0p

Din grafic, $l_0 = 20 \text{ cm}$. (Se acordă punctajul integral pentru abateri de $\pm 1\%$.) 0,5p

$$F_1 = k\Delta l_1 = k(l_1 - l_0)$$

$$F_2 = k\Delta l_2 = k(l_2 - l_0)$$

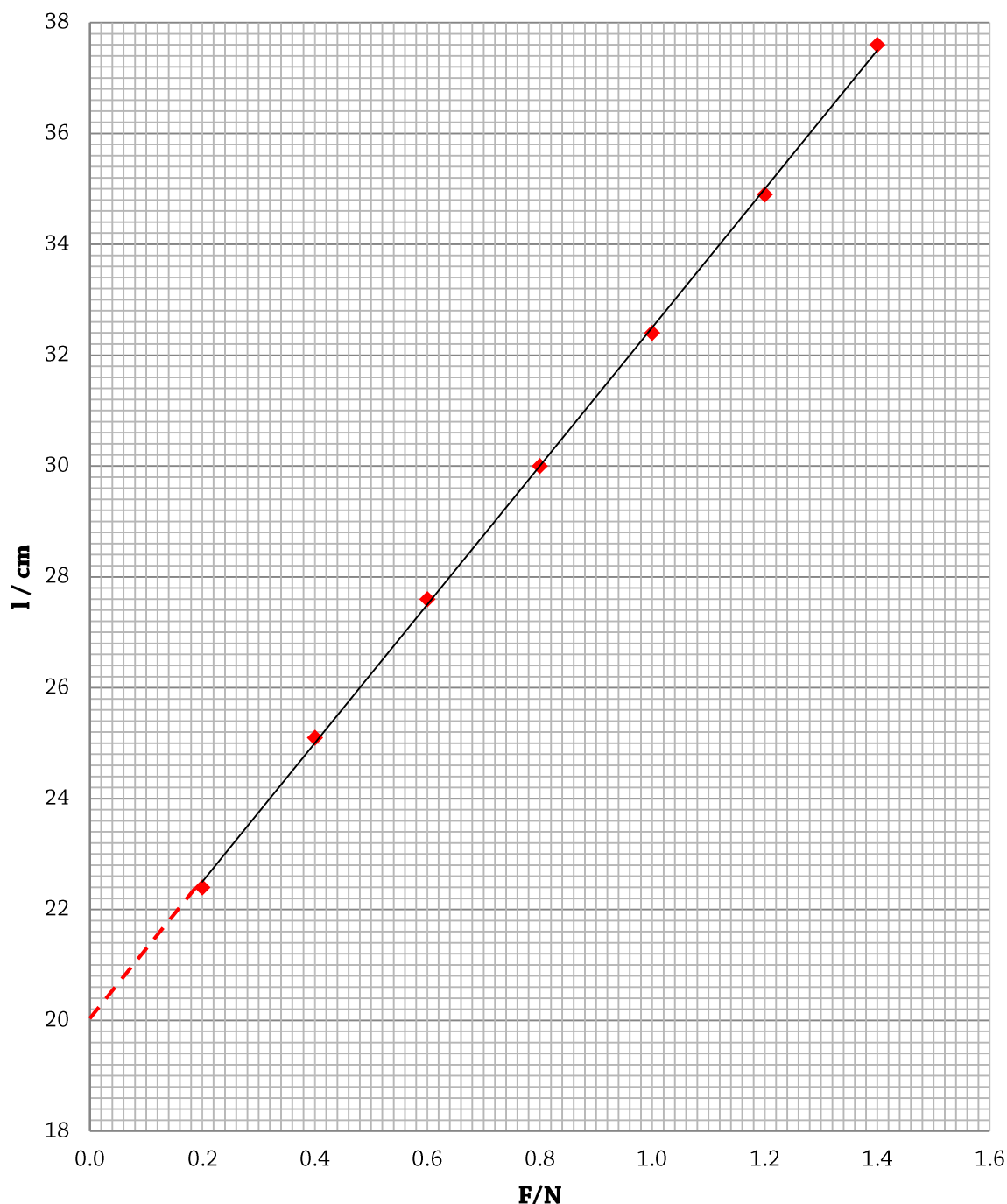
$$F_2 - F_1 = k(l_2 - l_1) \Rightarrow \frac{l_2 - l_1}{F_2 - F_1} = \frac{1}{k} = \text{panta graficului} \quad 1,0p$$

Din grafic, $k = 8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. (Se acordă punctajul integral pentru abateri de $\pm 5\%$.) 0,5p

Oficiu 1,0p
Total Subiectul 3 10p

CLASA a VII-a * Rezolvări și bareme *

Grafic (subiectul 3)



Prof. Lucian Oprea, Colegiul Național Mircea cel Bătrân Constanța
Prof. Ioan Florin Dobrin, Școala Gimnazială Nr.37 Constanța

Notă: Orice rezolvare corectă care ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va primi un punctaj parțial proporțional cu
conținutul de idei prezent în metoda aleasă de elev.