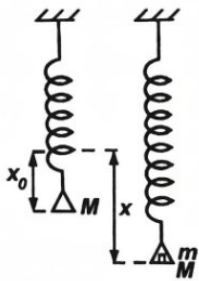


Concursul Național Interdisciplinar
“Vrănceanu – Procopiu”
19 noiembrie 2025
ETAPA JUDEȚEANĂ
FIZICĂ – barem de evaluare și notare

XI

Problema I (10 puncte)

BAREM PROBLEMA I	PARȚIAL	PUNCTAJ
a.  Amplitudinea: $A = x - x_0$ (vezi desenul) Alungirea inițială a resortului: $x_0 = Mg/k$ Alungirea resortului când pe platan se așează corpul de masă M: $x = (m + M)g/k$ $A = mg/k = 5 \text{ mm}$	0.5 p 0.5 p 0.75 p 0.25 p	2
b. Legea de mișcare a oscilatorului liniar armonic: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m + M}}$ La $t = 0$, $x(0) = A$; $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$ $x(t) = 5 \sin(20t + \frac{\pi}{2}) = 5 \cos 20t \text{ (mm)}$	0.5 p 1 p 1p 0.5 p	3
c. Rezultanta forțelor care acționează asupra corpului de masă m este de tip cvasielastic: $N - mg = kx$ $N = m[g + \frac{kA}{M + m} \cos(\omega t)]$	1p 1p	4

Concursul Național Interdisciplinar
“Vrănceanu – Procopiu”
19 noiembrie 2025
ETAPA JUDEȚEANĂ
FIZICĂ – barem de evaluare și notare

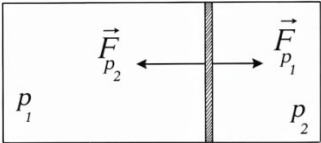
XI

Forța de apăsare maximă: $N_{max} = m(g + \frac{kA}{M+m}) = 0.48 \text{ N}$	1p	
Forța de apăsare minimă: $N_{min} = m(g - \frac{kA}{M+m}) = 0.32 \text{ N}$	1p	
OFICIU		1
TOTAL		10

Concursul Național Interdisciplinar
“Vrănceanu – Procopiu”
19 noiembrie 2025
ETAPA JUDEȚEANĂ
FIZICĂ – barem de evaluare și notare

XI

Problema a II-a (10 puncte)

BAREM PROBLEMA a II-a	PARTIAL	TOTAL
a.  Pistonul se deplasează pe distanța x și se lasă liber; Astfel el oscilează, iar rezultanta forțelor de presiune este o forță de revenire de tip cvasielastic: $F = F_{p2} - F_{p1} = (p_2 - p_1)S$ Legea transformării izoterme pentru compartimentul din stânga: $p_1 = \frac{pL}{L+x}$ Legea transformării izoterme pentru compartimentul din dreapta: $p_2 = \frac{pL}{L-x}$ Forța de revenire de tip cvasielastic: $F = \frac{2pLSx}{L^2 - x^2} \approx \frac{2pSx}{L}$ deoarece în cazul micilor oscilații raportul $(x/L)^2 \rightarrow 0$. $k = \frac{2pS}{L}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{mL}{2pS}} \approx 0.444 \text{ s}$	1p 1p 1p 0.5 p 0.5 p 0.5 p	4,5
b. Energia totală a oscilatorului: $E = \frac{pS}{L} A^2 = 8 \text{ mJ}$	1 p	1
c. $p = mv$ Impulsul maxim al pistonului se obține la trecerea prin poziția de echilibru, când atinge viteza maximă: $p_{\max} = A \sqrt{\frac{2mpS}{L}} \approx 5,66 \cdot 10^{-2} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$	0.25 p 0.75 p	1
d. Când pistonul este depărtat de poziția de echilibru, unul dintre resorturi este comprimat, iar celălalt alungit. Asupra pistonului acționează două forțe elastice		

Concursul Național Interdisciplinar
“Vrănceanu – Procopiu”
19 noiembrie 2025
ETAPA JUDEȚEANĂ
FIZICĂ – barem de evaluare și notare



în sensul forței de presiune F_{p2}. Noua forță de revenire este: $F' = (p_2 - p_1)S + 2k_1x$ $F' = \frac{2pSx}{L} \frac{1}{1 - (\frac{x}{L})^2} \approx 2(\frac{pS}{L} + k_1)x$ $k' = 2(\frac{pS}{L} + k_1)$ $T' = 2\pi \sqrt{\frac{m}{2(\frac{pS}{L} + k_1)}} \approx 0.157 \text{ s}$	1 p 0.5 p 0.5 p 0.5 p	2,5
OFICIU		1
TOTAL		10