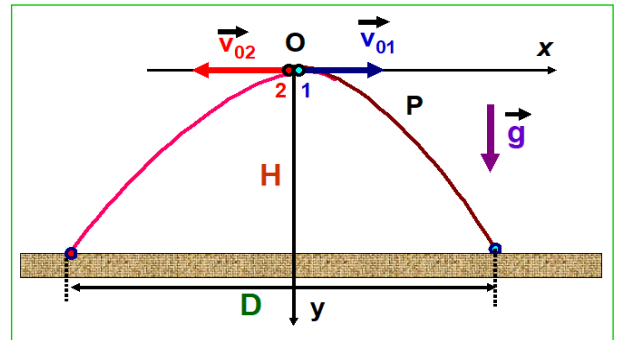


OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA LOCALĂ/PE ȘCOALĂ

SUBIECTE
I.

Din același punct **O** sunt aruncate pe orizontală în sensuri opuse, în câmp gravitațional uniform, două corpuri punctiforme cu vitezele inițiale \vec{v}_{01} și respectiv \vec{v}_{02} (vezi figura). Toate frecările sunt neglijabile.

- a.) Determinați distanța D dintre punctele unde cele două corpuri lovesc solul, dacă înălțimea de la care sunt aruncate este $H = 40\text{m}$, accelerația gravitațională este $g = 10\text{ m/s}^2$, iar vitezele celor două corpuri sunt $v_{01} = 3\text{ m/s}$ și $v_{02} = 4\text{ m/s}$.
- b.) Determinați distanța D dintre cele două corpuri atunci când vitezele celor două corpuri sunt perpendiculare, pentru $v_{01} = 3\text{ m/s}$ și $v_{02} = 4\text{ m/s}$, iar înălțimea H este necunoscută, dar suficient de mare pentru ca $\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2$.



Sugestii / Indicații: se poate folosi definiția produsul scalar a 2 vectori care sunt perpendiculiari, $\alpha = 90^\circ$, $\cos 90^\circ = 0$, α fiind unghiul dintre cei doi vectori.

Se cunoaște formula trigonometrică: $\text{ctg}(x+y) = \frac{\text{ctgx} \cdot \text{ctgy} - 1}{\text{ctgx} + \text{ctgy}}$, $x+y \in \mathfrak{R} - \{k \cdot \pi / k \in \mathbb{Z}\}$

- c.) Generalizați formula distanței D dintre cele două corpuri la orice moment în funcție de $\cos \alpha$ (sau altă funcție trigonometrică!), unde α este unghiul dintre cele două viteze \vec{v}_1 și respectiv \vec{v}_2 , pentru cazul particular când vitezele celor 2 corpuri sunt egale $v_{01} = v_{02} = v_0$, iar înălțimea H este necunoscută.

II.

Un elev aflat în vacanță vizitează Muzeul Antipa din București. Cu ajutorul unui telefon performant el monitorizează viteza unui peștișor dintr-un acvariu în funcție de timp, obținând următoarele valori :

t(s)	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
V(m/s)	0	3	4	$\sqrt{21}=4,58$	$\sqrt{24}=4,90$	5	$\sqrt{24}=4,90$	$\sqrt{21}=4,58$	4	3	0

Se cere:

- reprezentați grafic, pe foaia milimetrică atașată, viteza peștișorului în funcție de timp și caracterizați figura geometrică obținută;
- determinați timpul total de mișcare;
- determinați distanța totală parcursă de peștișor;
- calculați cu aproximație distanța parcursă de peștișor în prima și ultima secundă;
- determinați ecuația vitezei în funcție de timp.

Indicații:

Relația $x^2 + y^2 = R^2$ reprezintă ecuația unui cerc de rază R cu centrul în originea sistemului de axe XOY . Pe o porțiune mică de cerc coarda cercului se poate confunda cu secanta cercului pe porțiunea respectivă.



III.

- a) Deplasarea unui punct material pe două axe rectangulare este descrisă prin relațiile $x=2t - 3$ și $y=10 - t$, în care coordonatele x și y sunt exprimate în metri, iar timpul t în secunde. Determinați: Ecuația traiectoriei și expresia vectorului viteză;
- b) Dacă mișcarea punctului material ar fi descrisă de ecuația $\vec{r}(t) = t^2\vec{i} + t\vec{j}$ să se determine ecuația traiectoriei punctului material și modulul vitezei acestuia la momentul de timp $t=2s$.

Subiecte propuse de: prof. Gheorghe Neamțu – CNET
prof. Cornel Toma - CNET

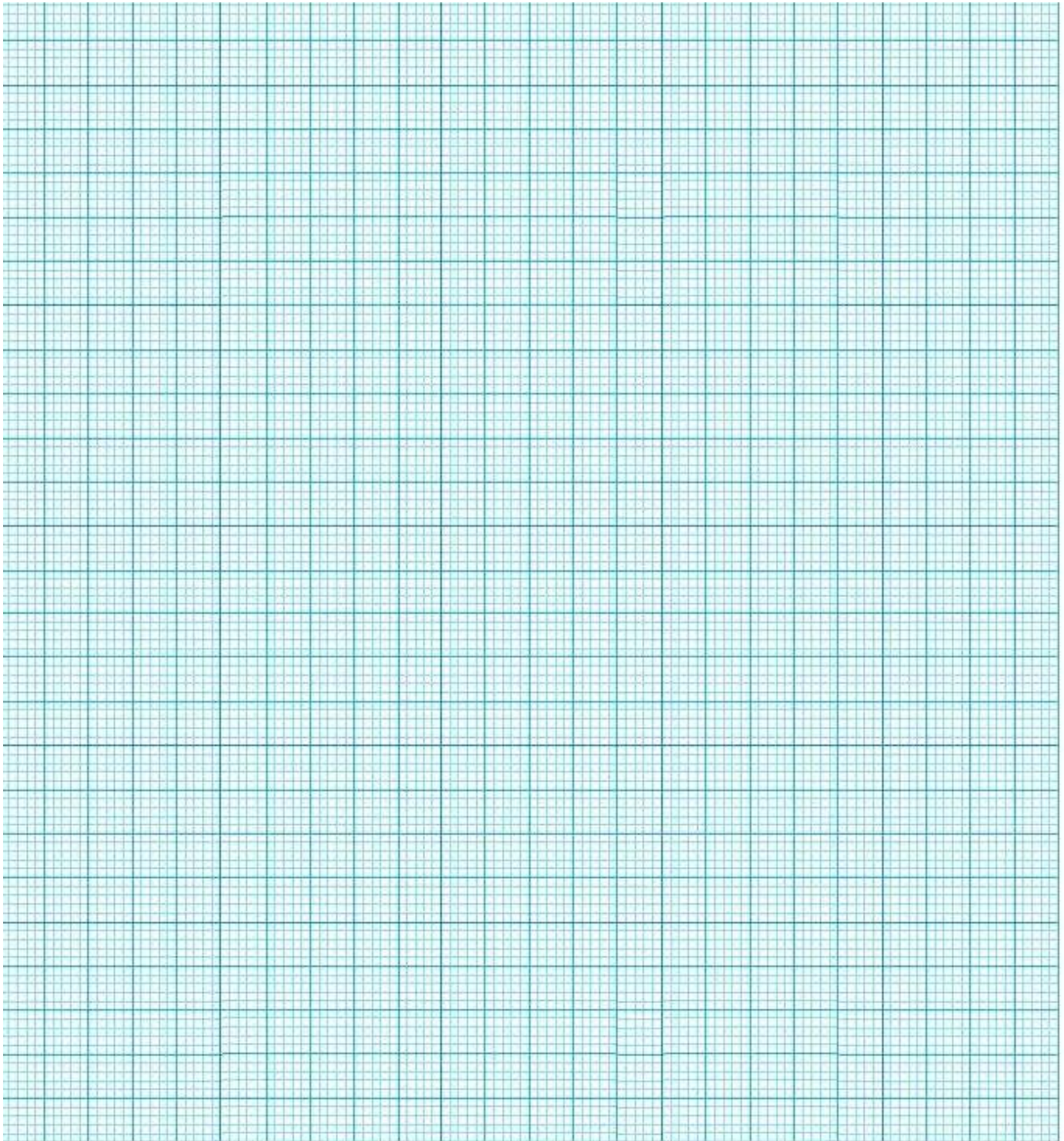
Notă:

Foaia milimetrică nu se semnează și se introduce în foile cu rezolvarea subiectelor;

Toate subiectele sunt obligatorii;

Timp de lucru 3 ore;

Fiecare subiect 10 puncte.



Această foaie se va atașa la rezolvări fără a se semna.