

Subiectul I.

1 p oficiu

Rezolvare

a. 3 p

Pentru deplasarea de la A la

C:

$$t_1 = \frac{L}{v}$$

Pentru deplasarea de la C la B:

$$t_2 = \frac{BC}{v-v_a}, \text{ unde}$$

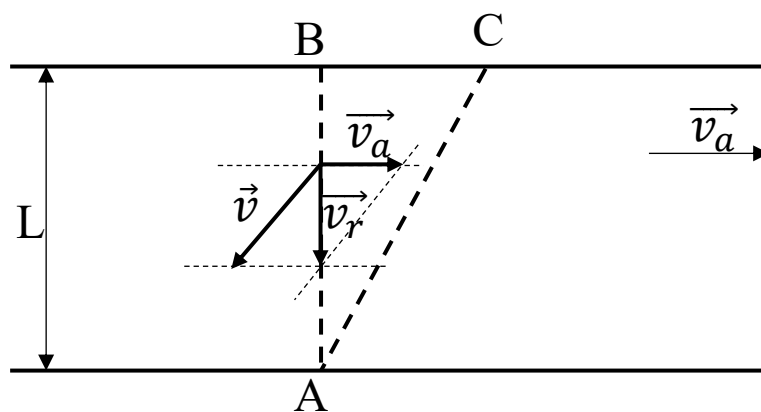
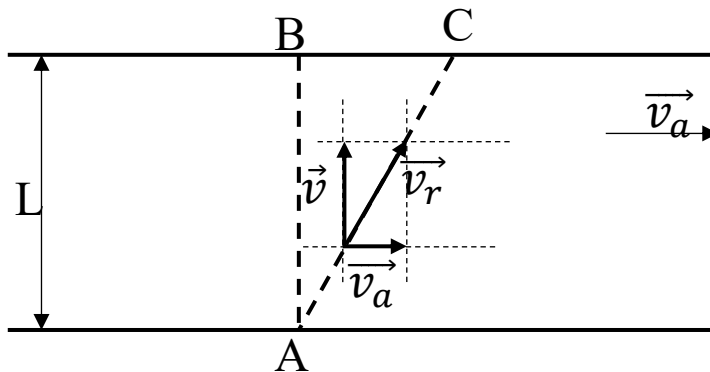
$$BC = v_a \cdot t_1 = v_a \cdot \frac{L}{v}, \text{ deci } t_2 = \frac{v_a \cdot L}{v(v-v_a)}$$

Pentru deplasarea de la B la A:

$$t_3 = \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}}$$

Rezultă că durata traseului este:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{L}{v} + \frac{v_a \cdot L}{v(v-v_a)} + \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}}$$



1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

b. 4 p

Pentru parcurgerea traseului în sens invers:

$$\text{De la A la B: } t''_1 = \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}}.$$

De la B la C: $t''_2 =$

$$\frac{BC}{v + v_a} = \frac{v_a \cdot L}{v(v + v_a)}.$$

Pentru deplasarea de la la A:

$$v_r \sin \alpha =$$

$$v \sin(\alpha + \beta) - v_a \text{ și}$$

$$v_r \cos \alpha = v \cos(\alpha + \beta).$$

Din cele două relații rezultă că $\alpha = \beta$.

$$\text{Deci } t''_3 = \frac{L}{v \cos 2\alpha} =$$

$$\frac{L(v^2 + v_a^2)}{v(v^2 - v_a^2)}.$$

Durata de parcurgere a întregului traseu este:

$$t'' = t''_1 + t''_2 + t''_3 = \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}} + \frac{v_a \cdot L}{v(v + v_a)} + \frac{L(v^2 + v_a^2)}{v(v^2 - v_a^2)}.$$

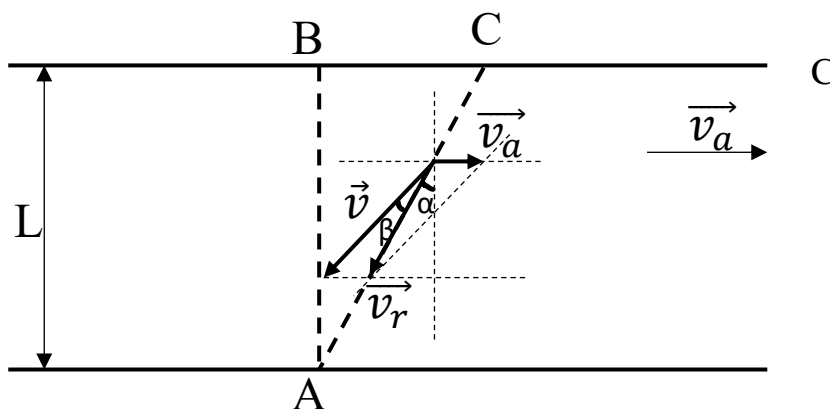
c. 1 p

$$\Delta t = t'' - t = \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}} + \frac{v_a \cdot L}{v(v + v_a)} + \frac{L(v^2 + v_a^2)}{v(v^2 - v_a^2)} - \left(\frac{L}{v} + \frac{v_a \cdot L}{v(v - v_a)} + \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}} \right) = 0, \text{ deci}$$

duratele de parcurgere a traseului sunt egale indiferent de sensul de parcurs.

d. 1 p

Pentru un desen corect



Problema a fost propusă de prof. Viorel Solschi, Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare

Subiectul II.

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Rezolvare: **1p oficiu**

a) **(2p)**

$$at_0 = v$$

$$t_0 = 10 \text{ s}$$

$$d = v(\Delta t_1 + \Delta t_2 + t_0) - \frac{at_0^2}{2}$$

$$d = 160 \text{ m}$$

b) **(3p)**

$$d' = v(\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3) - \frac{a(\Delta t_3)^2}{2}$$

$$d' = 135 \text{ m}$$

$$v_r = a\Delta t_3 - v$$

$$v_r = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t'' = \frac{d'}{v_r}$$

$$t'' = 13,5 \text{ s}$$

$$t_t = \Delta t_3 + t''$$

$$t_t = 28,5 \text{ s}$$

$$D = \frac{a(\Delta t_3)^2}{2} + a\Delta t_3 \cdot t''$$

$$D = 630 \text{ m}$$

c) **(2p)**

$$L = v_s \Delta t_2 = (v_s - v) \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{v_s \Delta t_2}{v_s - v}$$

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

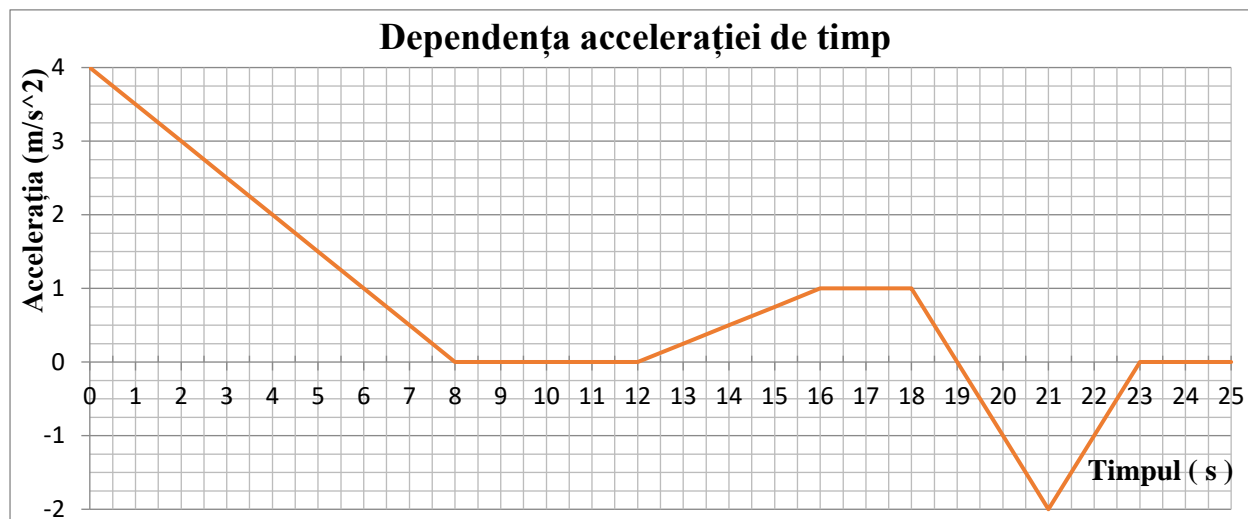
$$\Delta t = 2,125 \text{ s}$$

d) (2p) – pentru un grafic corect

Subiectul III.

1 p oficiu

Pentru a studia mișcarea unei drone care se deplasează rectiliniu pe direcția axei Ox un elev preia datele de la accelerometrul acesteia cu ajutorul unei aplicații de pe un telefon smart . În graficul următor este reprezentată variația accelerației dronei la deplasarea pe direcția Ox. Determinați:



a) 3 p

intervalele de timp pentru care mișcarea este :

-rectilinie uniformă $t \in (8 \text{ s}, 12 \text{ s}) \cup (23 \text{ s}, 25 \text{ s})$

-rectilinie uniform variată $t \in (16 \text{ s}, 18 \text{ s})$

- rectilinie cu accelerație variabilă $t \in (0 \text{ s}, 8 \text{ s}) \cup (12 \text{ s}, 16 \text{ s}) \cup (18 \text{ s}, 23 \text{ s})$

b) 2 p

viteza dronei după după 8 secunde considerând că viteza inițială este de 2 m/s.

$$\Delta v = \text{aria} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8\text{s} \cdot \frac{1}{2} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_1 = v_0 + \Delta v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c) 2 p

distanța parcursă de dronă pe intervalele de timp:

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



- $\Delta t_1 \in (8 \text{ s}, 12 \text{ s})$

$$d_1 = v_1 \Delta t_1 = 72 \text{ m}$$

- $\Delta t_2 \in (16 \text{ s}, 18 \text{ s})$

$$\Delta v_2 = \text{aria} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d_2 = v_2 \Delta t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2$$

$$d_2 = 64,5 \text{ m}$$

d) **2 p**

viteza dronei la $t = 23 \text{ s}$.

$$v_3 = v_0 + \text{aria}_1 + \text{aria}_2 - \text{aria}_3 = 18,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.