



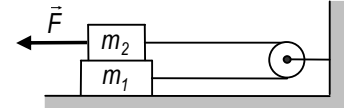
### Inspectoratul Scolar Judetean

Str. Stefan cel Mare Nr. 6 Constanta, cod 900726  
Telefon: 0241 - 611913    Telefax: 0241 - 618880  
E-mail: [isj-cta@isjcta.ro](mailto:isj-cta@isjcta.ro)    [www.isjcta.ro](http://www.isjcta.ro)

## CLASA a VII - a \* Barem de notare



1. Cele două corpuri din figură de mase  $m_1 = 3\text{kg}$  și  $m_2 = 2\text{kg}$  sunt legate printr-un fir trecut peste un scripete ideal. Coeficientul de frecare dintre corpuri și dintre corpul de masă  $m_1$  și suprafața orizontală pe care se află este același. Pentru declanșarea mișcării sistemului trebuie aplicată corpului de masă  $m_2$  o forță minimă orizontală  $F = 9\text{N}$ , așa cum se vede în figură.



- Reprezentați toate forțele care acționează asupra celor două corpuri.
- Determinați valoarea coeficientului de frecare..
- Determinați tensiunea din firul de legătură.

Selectată și prelucrată de Catedra de fizică a Colegiului Tehnic „Tomis” Constanța

### Rezolvare și barem de notare.

a) Reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului de masă  $m_1$  ( 1,5 puncte )

Reprezentarea corectă a forțelor care acționează asupra corpului de masă  $m_2$  ( 1,5 puncte )

Condiția de echilibru pentru corpul de masă  $m_1$  :

$$T = F_{f1} + F_{f2} \text{ ( 0,5 puncte )}$$

$$N_1 = N_2 + G_1 \text{ ( 0,5 puncte )}$$

Condiția de echilibru pentru corpul de masă  $m_2$  :

$$F = T + F_{f2} \text{ ( 0,5 puncte )}$$

$$N_2 = G_2 \text{ ( 0,5 puncte )}$$

Expresiile forțelor:

$$N_2 = m_2g \text{ ( 0,25 puncte )}$$

$$N_1 = m_2g + m_1g \text{ ( 0,25 puncte )}$$

$$F_{f2} = \mu N_2 = \mu m_2g \text{ ( 0,25 puncte )}$$

$$F_{f1} = \mu N_1 = \mu(m_1 + m_2)g \text{ ( 0,25 puncte )}$$

$$T = \mu(m_1 + m_2)g + \mu m_2g = \mu(m_1 + 2m_2)g \text{ ( 0,5 puncte )}$$

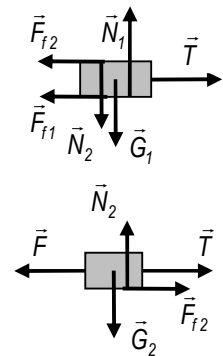
$$F = \mu(m_1 + 2m_2)g + \mu m_2g = \mu(m_1 + 3m_2)g \text{ ( 0,5 puncte )}$$
, de unde:

$$\mu = \frac{F}{(m_1 + 3m_2)g} = 0,1 \text{ ( 1 punct )} .$$

$$T = F \cdot \frac{m_1 + 2m_2}{m_1 + 3m_2} = 7\text{N} \text{ ( 1 punct )} .$$

**Total: 9 puncte + 1 punct din oficiu = 10 puncte**

**Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător**



2. Pe o șosea paralelă cu un perete vertical de stâncă se deplasează cu viteză constantă un autoturism. Distanța dintre șosea și perete este  $d = 510\text{m}$ . În momentul în care mașina trece prin dreptul indicatorului care restricționează viteza maximă la  $v_{max} = 70\text{km/h}$  conducătorul autoturismului claxonează scurt. Un pieton aflat în repaus pe șosea înregistrează un interval de timp  $\Delta t = 1\text{s}$  între momentele recepționării sunetului direct și al celui reflectat de perete. După încă  $\Delta t' = 63\text{s}$  prin dreptul pietonului trece autoturismul. Cunoscând viteza sunetului în aer  $c = 340\text{m/s}$ , determinați :

- distanța dintre pieton și indicatorul care restricționează viteza maximă la  $v_{max} = 70\text{km/h}$  ;
- dacă conducătorul autoturismului a respectat indicatorul de restricționare a vitezei.

Prof. Anton Pantelimon, ISJ Constanța

Rezolvare și barem de notare.

a) În figură ( **1 punct** ) sunt reprezentate pozițiile autoturismului în momentul în care conducătorul claxonează, adică în dreptul indicatorului  $I$ , a pietonului  $P$  și a punctului  $R$  în care sunetul se reflectă de perete pentru a fi recepționat de pieton. Având în vedere legea reflexiei  $i = r$ , rezultă că cele două triunghiuri dreptunghice  $IMR$  și  $PMR$  sunt congruente. ( **1 punct** )

Dacă notăm cu  $t_1$  timpul după care sunetul ajunge direct la pieton parcurgând distanța  $IP = 2x$  și cu  $t_2$  timpul după care sunetul ajunge prin reflexie la pieton parcurgând distanța  $IR + RP = 2y$ , putem scrie:

$2x = c \cdot t_1$  ( **0,5 puncte** ) și  $2y = c \cdot t_2$  ( **0,5 puncte** ), de unde:

$$y - x = \frac{c}{2}(t_2 - t_1) = \frac{c}{2} \Delta t \text{ . ( 0,5 puncte )}$$

Pe de altă parte:

$y^2 - x^2 = d^2$  sau  $(y + x)(y - x) = d^2$  ( **0,5 puncte** ) și înlocuind rezultă:

$$y + x = \frac{2d^2}{c \cdot \Delta t} \text{ . ( 1 punct )}$$

Din cele două relații se obține:

$$IP = 2x = \frac{2d^2}{c \cdot \Delta t} - \frac{c}{2} \Delta t = 1360m \text{ . ( 1,5 puncte )}$$

b) Putem acum calcula timpul:

$$t_1 = \frac{2x}{c} = 4s \text{ . ( 0,5 puncte )}$$

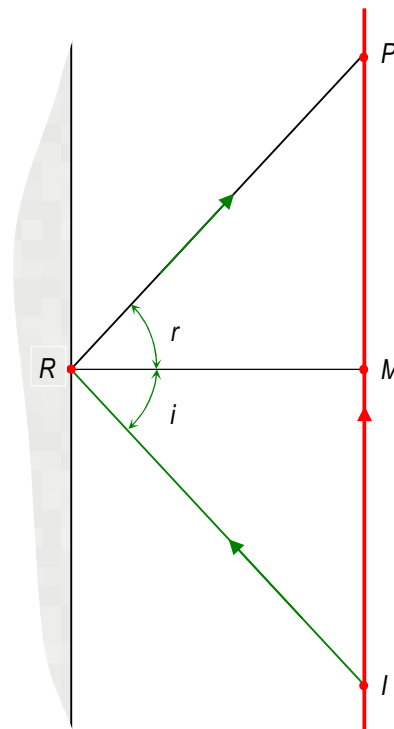
Distanța  $IP = 2x$  este parcursă de automobil în timpul  $t = t_1 + \Delta t + \Delta t' = 68s$  ( **1 punct** ) și atunci viteza automobilului va fi:

$$v = \frac{2x}{t} = 20m/s \text{ . ( 0,5 puncte )}$$

Transformând  $v = 72km/h$ , mai mare decât viteza maximă admisă de indicator. ( **0,5 puncte** )

**Total: 9 puncte + 1 punct din oficiu = 10 puncte**

**Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător**

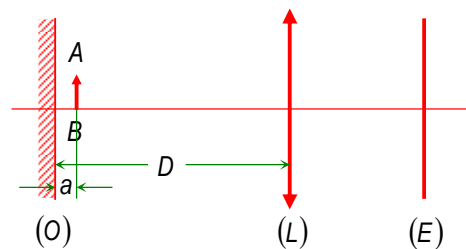


3. Distanța dintre o lentilă convergentă ( $L$ ) cu distanța focală  $f = 24cm$  și o oglindă plană ( $O$ ) este  $D = 33cm$ . Între ele se plasează un obiect  $AB$ , la distanța  $a = 3cm$  de oglindă. Deplasând un ecran mobil ( $E$ ), situat transversal dincolo de lentilă pe axul optic principal al lentilei, se obțin imagini clare ale obiectului pentru două poziții ale acestuia. Se cer:

a) deplasarea ecranului între cele două poziții pentru care s-au obținut imagini clare ale obiectului;

b) raportul înălțimilor celor două imagini;

c) construcția celor două imagini.

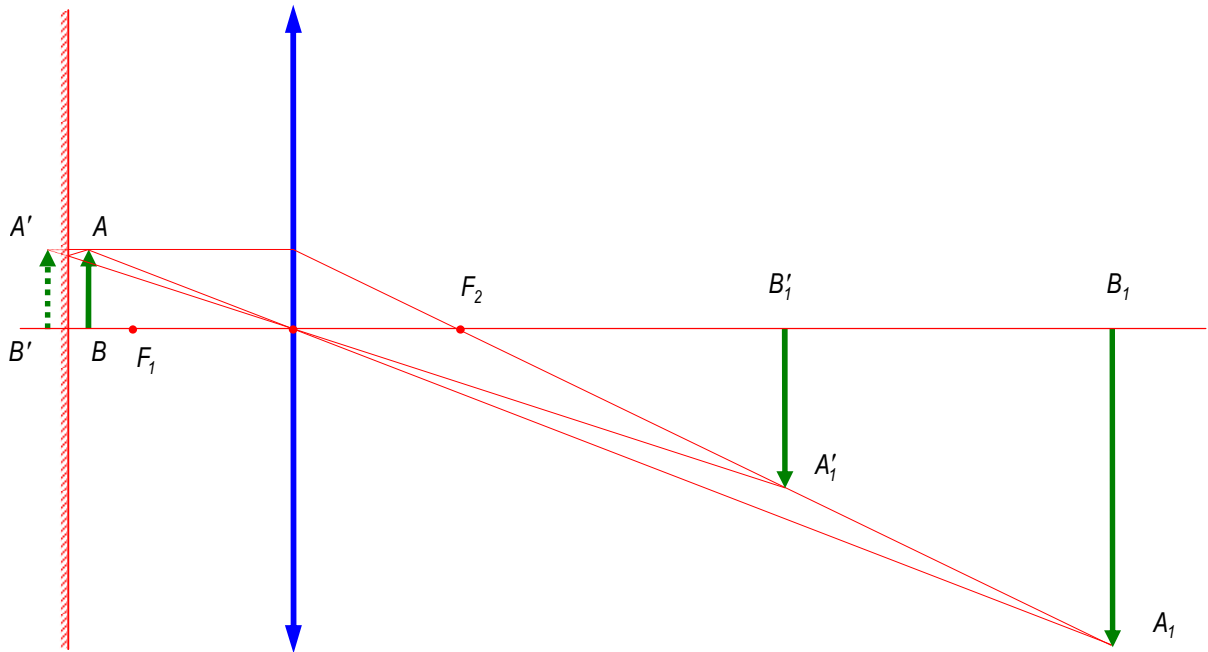


Selectată și prelucrată de **Catedra de fizică a Colegiului Tehnic „Tomis” Constanța**

### Rezolvare și barem de notare

a) Imaginea  $A'B'$  a obiectului  $AB$  în oglinda plană, simetrică în raport cu obiectul față de oglindă va constitui un nou obiect real pentru lentilă. Va fi deci vorba de două obiecte cu aceeași înălțime, unul la distanța  $-x_1$  de lentilă și altul la distanța  $-x'_1 = -x_1 + 2a$  ( **1 punct** ) de aceasta. Distanța de la obiectul  $AB$  la lentilă va fi  $-x_1 = D - a = 30cm$ , de unde  $x_1 = -30cm$ , iar distanța de la  $A'B'$  la lentilă va fi  $x'_1 = x_1 - 2a = 36cm$  ( **0,5 puncte** )

Formulele punctelor conjugate conduc la:



$$x_2 = \frac{x_1 \cdot f}{x_1 + f} = 120\text{cm} \text{ ( 1 punct ) și la fel :}$$

$$x'_2 = \frac{x'_1 \cdot f}{x'_1 + f} = 72\text{cm} \text{ ( 0,5 puncte ) .}$$

Deplasarea ecranului trebuie făcută pe distanța  $\Delta x_2 = x'_2 - x_2 = 48\text{cm}$  ( 0,5 puncte ) .

b) Mărirea transversală pentru imaginea  $A_1B_1$  a obiectului  $AB$  în lentilă este:

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{f}{x_1 + f} \text{ ( 1 punct ) , iar mărirea transversală pentru imaginea } A'_1B'_1 \text{ a obiectului } A'B' \text{ în lentilă este:}$$

$$\beta' = \frac{y'_2}{y'_1} = \frac{x'_2}{x'_1} = \frac{f}{x'_1 + f} \text{ ( 1 punct )}$$

Cum imaginea într-o oglindă plană este egală cu obiectul  $y'_1 = y_1$  ( 0,5 puncte ) și atunci:

$$\frac{y'_2}{y_2} = \frac{\beta'}{\beta} = \frac{x_1 + f}{x'_1 + f} = \frac{1}{2} \text{ ( 1 punct )}$$

Construcția geometrică corectă ( 2 puncte ) .

**Total: 9 puncte + 1 punct din oficiu = 10 puncte**

**Orice altă rezolvare corectă se punctează corespunzător**