

- O albină (considerată punctiformă) zboară spre o lentilă convergentă subțire, paralel cu axa optică principală (la distanță mică față de această axă) cu viteza constantă  $v = 5 \text{ cm/s}$ . În momentul inițial ( $t_0 = 0 \text{ s}$ ) atât albina cât și imaginea sa în lentilă se află la aceeași distanță  $d = 40 \text{ cm}$  față de lentilă.
  - Stabilește pe cale grafică poziția imaginii albinei, în lentilă, la momentul inițial.
  - Calculează convergența lentilei precum și viteza medie, pe direcția axei optice, a imaginii albinei între momentul inițial și momentul  $t_1 = 3 \text{ s}$ .
  - Calculează distanța la care se formează imaginea albinei față de lentilă la momentul  $t_2 = 5 \text{ s}$  și precizează natura imaginii.

**2.A.** Intr-o zi însorită ai urcat pe un deal cu înălțimea  $h = 300 \text{ m}$ , la poalele căruia se află un lac. La un moment dat privind deasupra planului orizontal al ochilor tăi sub un unghi  $\alpha = 30^\circ$  ai observat un elicopter. Imaginea elicopterului în apa lacului ai observat-o privind pe o direcție ce formează cu planul orizontal al ochilor tăi un unghi  $\beta = 60^\circ$ . La ce înălțime, față de suprafața apei, se afla elicopterul în momentul când l-ai observat? Suprafața apei lacului este plană și orizontală. Neglijază înălțimea ta în comparație cu înălțimea dealului.

**2.B.** Un barcașiu traversează cu barca sa un râu cu lățimea  $D$ , vâslind perpendicular pe direcția de curgere a râului, cu viteza constantă  $v_b$  față de apă. Viteza de curgere rectilinie a apei râului, aceeași pe toată lățimea sa, este  $v_r$ .

- Reprezintă și justifică printr-un desen traiectoria urmată de barcă între cele două maluri și determină distanța parcursă de barcă de-a lungul malurilor în timpul traversării.
- Ce orientare trebuie să aibă viteza rezultantă a bărcii pentru ca traversarea râului să se facă pe drumul cel mai scurt? Reprezintă vectorii viteză în acest caz.

**3.** Peste un pârâu este sprijinită pe doi suporturi (fig. 1) o grindă solidă rigidă și omogenă (punte) de lungime  $\ell = 6 \text{ m}$  și masă  $m_0 = 30 \text{ kg}$ . De la capetele grinzii pleacă simultan David și Valentin unul spre celălalt cu vitezele constante  $v_1 = 10 \text{ cm/s}$ , respectiv  $v_2 = 30 \text{ cm/s}$ . Masele lor sunt  $m_1 = 30 \text{ kg}$  (David), respectiv  $m_2 = 60 \text{ kg}$  (Valentin). David care pleacă din A, se oprește după un timp  $t_1 = 10 \text{ s}$ . Distanța la care se află primul suport este  $a = 1 \text{ m}$ , iar distanța dintre suporturi este  $b = 3 \text{ m}$ .

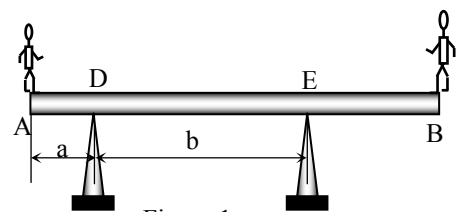


Figura 1

- Reprezintă forțele care acționează asupra grinzii pentru un moment oarecare din timpul mișcării lui David.
- La ce distanță de capătul A s-a oprit David? Care sunt valorile forțelor de reacțiune în momentul opririi lui David?
- Consideră că puntea este suficient de lată pentru ca Valentin să poată trece pe lângă David, rămas în repaus în poziția stabilită la punctul anterior. Ar putea ajunge Valentin la capătul A fără ca echilibrul orizontal al punții să se strice? Justifică răspunsul dat ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

*Subiect propus de: prof. Florin Măceșanu, Școala Ștefan cel Mare, Alexandria, prof. Victor Stoica, ISMB, București*

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