



Subiectul 1. Salturi cu parașuta (20 puncte)

Parașutiștii profesioniști sunt sportivi de performanță ai aerocluburilor. În aeroclubul "Impuls Perpetuum" se utilizează pentru salturi cu parașuta avioane tip AN2 care au un echipaj format din $n_1 = 3$ persoane și pot transporta $n_2 = 10$ pasageri. La o ședință de antrenament, după saltul din avion, sportivii Andrei și Bogdan cad liber în timpii $t_A = 30$ s și $t_B = 35$ s, iar apoi deschid parașuta și ajung pe sol după $t'_A = 4$ min 32 s și $t'_B = 270$ s.

- În timpul coborârii Andrei își alege drept referențial parașuta, iar Bogdan își alege drept referențial avionul din care a efectuat saltul. Precizează în ce stare se află fiecare parașutist față de referențialul ales.
- Dacă în avion se află numărul maxim de oameni, iar pasagerii și membrii echipajului au în medie aceeași masă, calculează raportul dintre greutatea totală a echipajului și greutatea totală a pasagerilor.
- Calculează durata unui salt cu parașuta pentru fiecare sportiv. Precizează ce sportiv ajunge primul pe sol.

Subiectul 2. Pahare din plastic (20 puncte)

În cadrul unui experiment Andrei utilizează o riglă, un resort, 20 pahare identice din plastic și un fir de ață inextensibil, de masă neglijabilă. În **Figura 1** este prezentată dependența alungirii resortului de forța deformatoare. Se dă accelerația gravitațională $g = 10$ N/kg.

- Calculează constanta elastică a resortului dinamometrului.
- Utilizând toate paharele din plastic, calculează masa m a unui pahar dacă forța deformatoare maximă este $F = 0,2$ N?
- Resortul este montat la un dinamometru deteriorat la care indicațiile au fost trasate în ordine inversă, astfel că atunci când acesta nu este solicitat el indică $F' = 1$ N. Precizați ce indică dinamometrul atunci când de el se suspendă 6 pahare din plastic, fiecare având masa $m = 10^{-3}$ kg.

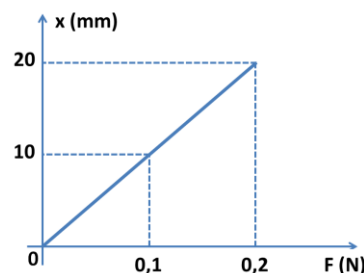


Figura 1

Subiectul 3. Trenuri în mișcare (20 puncte)

Printr-o stație a Căilor Ferate Române trec simultan și în sensuri opuse două trenuri A și B, de aceeași lungime. Ele se mișcă rectiliniu, pe linii paralele, cu vitezele constante $v_A = 54$ km/h și $v_B = 10$ m/s.

- Ordonează crescător vitezele celor două trenuri.
- Calculează distanța dintre cele două trenuri după $\Delta t = 1$ min de la trecerea ultimului vagon al fiecărui tren prin stație.
- La un moment dat trenul A, cu lungimea $L_1 = 100$ m, deplasându-se cu aceeași viteză \vec{v}_A , intră într-un tunel cu lungimea $L_2 = 200$ m. Determină intervalul de timp $\Delta t'$ necesar trenului A pentru a părăsi tunelul.

1. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.

2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

Subiectul 4. Experimente cu magneți (20 puncte)

Bogdan efectuează experimente cu doi magneți cilindrici **A** și **B**, identici, de masă $m = 150 \text{ g}$, perforați la centru și introduși pe o tijă din plastic fixată într-un soclu de lemn, situație prezentată în **Figura 2**. Se dă accelerația gravitațională $g = 10 \text{ N/kg}$.

- Identifică efectul interacțiunii ce apare în urma introducerii magnetului **B** pe tijă din plastic. Ce fel de interacțiune se manifestă pentru sistemul magnet **A** – magnet **B**?
- Calculează greutatea unui magnet.
- Cu ce forță este respins magnetul **B** de către magnetul **A** (vezi **Figura 2**)?

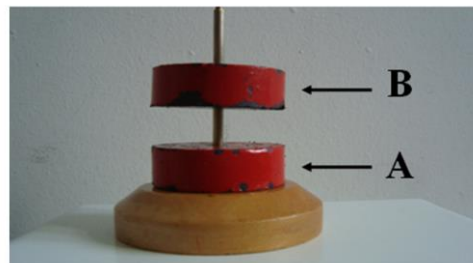


Figura 2

Subiectul 5. Regele animalelor (20 puncte)

Leul este supranumit regele animalelor. Leul King Kitty, stăpân în zona Jashhya din jungla africană se deplasează conform graficului prezentat în **Figura 3**.

- Exprimă viteza maximă a leului în unități de măsură fundamentale.
- Calculează distanța parcursă de King Kitty în intervalul de timp $[10 \text{ s}, 20 \text{ s}]$.
- Determină viteza lui King Kitty la momentul $t = 2,5 \text{ s}$.

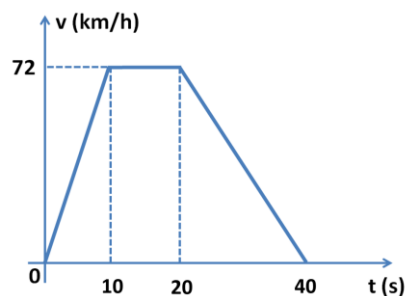


Figura 3

Subiecte propuse de:

prof. Gabriel FLORIAN, Colegiul Național "Carol I" – Craiova
prof. Florin MĂCEȘANU, Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" – Alexandria
prof. Florin MORARU, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga" – Brăila
prof. Emil NECUȚĂ, Școala Gimnazială "Mircea cel Bătrân" – Pitești