

CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019



Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$

Pentru itemii F1-F18 marcați pe grila de răspuns semnul X asociat literei răspunsului corect.

F1. Un punct material se deplasează pe o traiectorie rectilinie, după legea $x(t) = 10 + 5t - 0,5t^2$, unde x este exprimat în metri și t în secunde. Viteza medie a punctului material, înregistrată în intervalul de timp cuprins între a-3-a secundă și cea de-a 5-a secundă a mișcării sale este:

- a. 0,5 m/s b. 1 m/s c. 1,5 m/s d. 2 m/s **(0,5p)**

F2. Un aviator de masa $m = 81 \text{ kg}$ descrie un cerc de rază $R = 800 \text{ m}$ în plan vertical, cu viteza constantă $v = 120 \text{ km/h}$. Forța maximă de apăsare exercitată asupra aviatorului este:

- a. 922,5 N b. 2268 N c. 982,5 N d. 2582 N **(0,5p)**

F3. O bicicletă, care se deplasează pe un drum orizontal, frânează până la oprire, cu roțile blocate, parcurgând distanța $d = 10 \text{ m}$ într-un interval de timp $\Delta t = 2,5 \text{ s}$. Viteza inițială a bicicletei este:

- a. 4 m/s b. 6 m/s c. 8 m/s d. 12 m/s **(0,5p)**

F4. Un satelit orbitează pe o traiectorie circulară în jurul Pământului, la o altitudine la care accelerația gravitațională este de patru ori mai mică decât cea măsurată la suprafața Pământului. Cunoscând raza medie a Pământului, considerat a avea formă sferică, $R_p = 6400 \text{ km}$, viteza satelitului este aproximativ:

- a. 7,48 km/s b. 6,82 km/s c. 6,24 km/s d. 5,64 km/s **(0,5p)**

F5. O scândură cu masa $m = 6 \text{ kg}$ este menținută în repaus pe un perete vertical prin apăsare, sub acțiunea unei forțe constante minime $F = 70 \text{ N}$, care formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu verticala. Valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre scândură și perete este aproximativ:

- a. 0,1 b. 0,2 c. 0,3 d. 0,4 **(0,5p)**

F6. Un muncitor trebuie să construiască un stâlp vertical, având la dispoziție un număr $N = 10$ cărămizi identice, de formă cubică, cu latura $\ell = 30 \text{ cm}$, aflate una lângă alta pe o suprafață orizontală. Cele 10 cărămizi sunt omogene, densitatea materialului din care sunt confecționate fiind $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$. Puterea care trebuie dezvoltată de către muncitor, pentru înălțarea stâlpului, prin așezarea cărămizilor una peste alta, în timpul $\Delta t = 5 \text{ min}$ este:

- a. 58,32 W b. 97,2 W c. 9,72 W d. 583,2 W **(0,5p)**

F7. O minge de ping-pong cu masa $m = 14,1 \text{ g}$ este lansată vertical în sus, de la nivelul solului, cu viteza $v = 17,3 \text{ m/s}$. Se neglijează frecările cu aerul. Impulsul mingii la $1/4$ din înălțimea maximă la care poate ajunge aceasta este aproximativ:

- a. 0,21 kgms⁻¹ b. 2,82 kgms⁻¹ c. 3,46 kgms⁻¹ d. 4,65 kgms⁻¹ **(0,5p)**

F8. O forță de tracțiune $F = 30 \text{ N}$ este aplicată sub unghiul $\alpha = 60^\circ$, o dată deasupra orizontalei și o dată sub orizontală, asupra unei sănii de masă $m = 6 \text{ kg}$, care se deplasează pe o suprafață orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre sanie și suprafață este $\mu = 0,15$. Raportul accelerațiilor a_1 / a_2 este aproximativ:

- a. 3,9 b. 4,2 c. 4,6 d. 5,2 **(0,5p)**

F9. Raportul dintre lucrul mecanic necesar alungirii unui resort pe a doua cincime a deformării sale și lucrul mecanic necesar alungirii acestuia pe ultima cincime a deformării sale este:

- a. 0,25 b. 0,33 c. 0,45 d. 0,75 **(0,5p)**

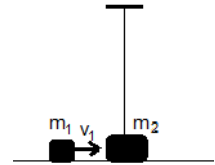
**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019**

IX
Varianta 2

F10. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. poate fi pusă în forma $J \cdot kg^{-1} \cdot m^{-1} \cdot s$ este:

- a. energia cinetică b. lucrul mecanic c. viteza d. forța **(0,5p)**

F11. Un corp de masă $m_1 = 2 \text{ kg}$ se deplasează uniform pe o suprafață orizontală, fără frecare, cu viteza $v_1 = 10 \text{ m/s}$. Corpul se cuplează cu un alt corp de masă $m_2 = 3 \text{ kg}$ aflat în repaus, suspendat de un fir inextensibil de lungime $l = 1,6 \text{ m}$, ca în desenul din figura alăturată. Neglijând frecările cu aerul, unghiul maxim format de fir cu verticala, în urma cuplării celor două corpuri este:



- a. 90° b. 60° c. 45° d. 30° **(0,5p)**

F12. Pe suprafața unui lac se află în repaus o barcă a cărei masă este $M = 100 \text{ kg}$. La un capăt al bărcii se află un pasager a cărui greutate este $G = 600 \text{ N}$. Cunoscând lungimea bărcii $L = 4 \text{ m}$, distanța parcursă de barcă pe apă, în urma deplasării pasagerului la celălalt capăt al bărcii, considerând că acesta se mișcă cu viteză constantă, este:

- a. 1,5 m b. 1,6 m c. 2,4 m d. 2,5 m **(0,5p)**

F13. Un fir de cauciuc cu modulul de elasticitate $E = 3200 \text{ kN/m}^2$ are aria secțiunii transversale $S = 0,2 \text{ cm}^2$ și lungimea nedeformată $\ell_0 = 4 \text{ m}$. Se alungește firul cu $\Delta \ell = 8 \text{ cm}$. Energia înmagazinată în fir prin procesul de deformare este:

- a. 71,2 mJ b. 51,2 mJ c. 81,2 mJ d. 31,2 mJ **(0,5p)**

F14. O șalupă parcurge distanța dintre două puncte ale unui râu în sensul curgerii lui în timpul $t_1 = 4 \text{ h}$, iar în sens contrar, șalupa parcurge aceeași distanță în timpul $t_2 = 7 \text{ h}$. Se consideră că viteza de curgere a râului este constantă. Timpul în care un colac de salvare ar străbate aceeași distanță este:

- a. 18 h b. 20 h c. 900 min d. 1120 min **(0,5p)**

F15. Un corp este lansat de jos în sus de-a lungul unui plan înclinat de unghi $\alpha = 45^\circ$. Cunoscând faptul că timpul de urcare al corpului este de 3 ori mai mic decât cel de coborâre, valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului este:

- a. $0,3\sqrt{2}$ b. 0,4 c. $0,6\sqrt{2}$ d. 0,8 **(0,5p)**

F16. Pe suprafața unui plan înclinat care formează unghiul α cu orizontala este așezat un corp. Accelerația care trebuie imprimată planului, pe direcție orizontală, astfel încât corpul să cadă liber pe verticală are valoarea:

- a. $\frac{g}{\cos \alpha}$ b. $\frac{g}{\sin \alpha}$ c. $\frac{g}{\operatorname{tg} \alpha}$ d. $\frac{g}{\operatorname{ctg} \alpha}$ **(0,5p)**

F17. Un corp cade liber în aer de la o înălțime $h = 14,7 \text{ m}$ într-un timp $t_c = 2 \text{ s}$. Frațiunea reprezentată de forța medie de rezistență la înaintare din partea aerului, din greutatea corpului are valoarea:

- a. 25,3% b. 26,5% c. 30,2% d. 36,4% **(0,5p)**

F18. Un corp cu masa $m = 3 \text{ kg}$ este suspendat vertical de capătul unui resort a cărui constantă elastică are valoarea $k = 1 \text{ kN/m}$ și a cărui lungime nedeformată este $\ell_0 = 40 \text{ cm}$. La echilibru, alungirea relativă a resortului are valoarea:

- a. 17,5% b. 15% c. 10% d. 7,5% **(0,5p)**