

BAREM Test Mecanică 2024 – Varianta 1

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect, și fiecare are un punctaj de 0,9p.

Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet. Subiectul 11 are un punctaj de 4p și subiectul 12 un punctaj de 5p.

Nota finală $N=0.6N_1+0.4N_2$, unde

N_1 =punctajul total de la subiectele 1-10 +1p din oficiu,

N_2 =punctajul total de la problemele 11-12 +1p din oficiu.

1. d)

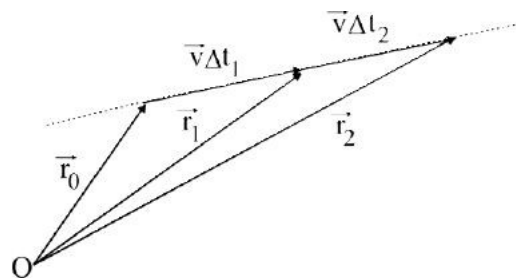
0,9p

Pornind de la legea lui Hooke, $\Delta l = \frac{Fl_0}{ES}$, se obține $F = \frac{ES}{l_0} \Delta l = k \Delta l$, unde constanta elastică este $k = \frac{ES}{l_0}$. Alungirea va fi $\Delta l = F/k$.

2. a)

0,9p

Dacă vectorul viteză este constant, $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{\Delta t}$, de unde $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v} \Delta t$. Din figura alăturată se observă că mișcarea mobilului se face în linie dreaptă, cu viteză constantă, deci este o mișcare rectilinie uniformă.



3. b)

0,9p

Viteza medie a atletului este $v_m = \frac{d}{\Delta t}$, unde $d = d_1 + d_2$ și $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2$. Se poate scrie

$d_1 = v_1 \Delta t_1$ și $d_2 = d_1/3 = v_2 \Delta t_2$. Se obține

$$v_m = \frac{d_1 + d_1/2}{d_1/v_1 + d_1/3v_2} = \frac{3(4/3)d_1 v_1 v_2}{d_1(3v_2 + v_1)} = \frac{4v_1 v_2}{v_1 + 3v_2} = 2,4 \text{ m/s}.$$

4. b)

0,9p

5. c)

0,9p

Se aplică legea conservării energiei mecanice, între punctul A (aflat la înălțimea H) și punctul B (aflat la înălțimea h) în care cele două energii sunt egale: $E_A = E_B$, adică $E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB}$. Rezultă $0 + mgH = mgh + mgh = 2mgh$. Se obține $h = H/2$

6. a)

0,9p

$$F_1 - F_f = ma \implies F_1 - \mu mg = ma \implies F_1 = m(a + \mu g) = 27 \text{ N}$$

$$F_2 = \mu mg = 12 \text{ N}$$

7. c)

0,9p

Deoarece $P = at \Rightarrow a = \frac{P}{t}$, astfel încât $[a]_{SI} = \frac{[P]_{SI}}{[t]_{SI}} = W \cdot s^{-1} = J \cdot s^{-2}$.

8. a)

0,9p

9. a)

0,9p

10. d)

0,9p

Ecuția principiului al II-lea, proiectată pe axa mișcării este $G_p - F_f = 0 \Rightarrow F_f = G_p = mgsin\alpha$.

11. $l = 30 \text{ cm}$

4p

Se scrie ecuația principiului fundamental pentru cele două corpuri (figura alăturată):

$$\vec{T} + \vec{F}_e + \vec{G}_1 = 0$$

$$\vec{G}_2 + \vec{T} = 0$$

1p

Acestea se proiectează pe axele verticale, $T - F_e - G_1 = 0$ și $G_2 - T = 0$.

Se obține $F_e = T - G_1 = G_2 - G_1 = g(m_2 - m_1)$. 1p

Dar, $F_e = k \Delta l = k(l - l_0)$. Se obține

$$k(l - l_0) = g(m_2 - m_1) \Rightarrow l = l_0 + \frac{g(m_2 - m_1)}{k}$$

1p

Lungimea resortului va avea în starea de echilibru valoarea $l = 30 \text{ cm}$.

1p

12. $v_m = 25,2 \text{ m/s}$

5p

Se scrie ecuația principiului fundamental și se proiectează pe axele de coordonate, obținându-se: $G_p - F_f - F_r = ma$ și $N - G_n = 0$. 1p

Se determină forța de frecare, $F_f = \mu N$, rezultând

$$mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha - kv^2 = ma$$

1p

Viteza este maximă când accelerația este nulă.

1p

$$v_m = \sqrt{\frac{mg}{k} \cdot (sin\alpha - \mu cos\alpha)}$$

1p

$$v_m = 25,2 \text{ m/s}.$$

1p

