

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”
Кандидатстудентски изпит по физика
4 юни 2023 г.
Тема 3

Отговори на теста

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	В	Г	А	Б	А	Г	В	Г	В	Б	А	А	В	Г	Б	Г	Г	В	Б

Решения на задачите

1.

а) От закона за промяна на механичната енергия следва, че $\frac{mv^2}{2} - mgh = A_{\text{тр}}$. Тъй като $A_{\text{тр}} = -F \cdot l = -F \cdot \frac{h}{\sin \alpha}$, то $F = \frac{-\frac{mv^2}{2} + mgh}{\frac{h}{\sin \alpha}}$, откъдето $F = \frac{-\frac{1.4^2}{2} + 1.10 \cdot 2}{\frac{2}{0.5}} = 3 \text{ N}$.

б) От закона за промяна на механичната енергия следва, че $mgh_1 - \frac{mv^2}{2} = A_{\text{тр}1}$. Тъй като силата на триене ще бъде същата, то $A_{\text{тр}1} = -F \cdot l_1 = -F \cdot \frac{h_1}{\sin \alpha}$, $h_1 = \frac{\frac{mv^2}{2}}{mg + \frac{F}{\sin \alpha}}$
 $= \frac{\frac{1.4^2}{2}}{1.10 + \frac{3}{0.5}} = 0,5 \text{ m}$.

в) Тъй като силата на триене е $F = k \cdot R$, където R е реакцията на опората, а $R = mg \cos \alpha$, то $k = \frac{F}{mg \cos \alpha} = \frac{3}{1.10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{5} \approx 0,35$.

2.

а) В първия случай от закона на Ом следва $E = R_1 \cdot I_1$. Във втория случай пак от закона на Ом следва $E = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cdot I_2$. Замествайки R_1 от първото уравнение във второто, се получава $E = R_2 \cdot (I_2 - I_1) = 1500 \Omega \cdot (32 \text{ mA} - 24 \text{ mA}) = 12 \text{ V}$.

б) Тъй като $R_1 = \frac{E}{I_1}$, $R_1 = \frac{12 \text{ V}}{24 \text{ mA}} = 500 \Omega$.

в) Отделената мощност е $P = E \cdot I_2 = 12 \text{ V} \cdot 32 \text{ mA} = 0,384 \text{ W}$.