

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА

8 – 10 март 2019 г., Вършец

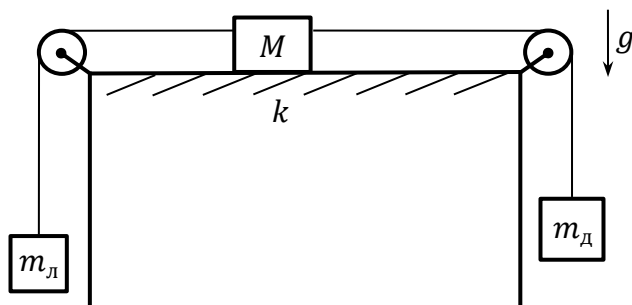
Тема за II състезателна група (учебно съдържание за 8. клас)

Задача 1. Кинематика

Камион тръгва да се движи с ускорение $a = 1 \text{ m/s}^2$ от дадена позиция по прав път. След време $t_0 = 8 \text{ s}$ през същата позиция минава автомобил със скорост $v_0 = 10 \text{ m/s}$ в същата посока, като се движи равноускорително със същото ускорение като камиона.

- а) Намерете времето $t_{\text{изп}}$ (от момента, в който камионът започва да се движи), което е необходимо на автомобила, за да изпревари камиона. [4 т.]
- б) На колко е равен изминатият от камиона път $s_{\text{изп}}$ до мястото на изпреварване? [1 т.]
- в) Определете скоростите v_k и v_a на двете превозни средства в момента, когато автомобилът изпреварва камиона. [2 т.]
- г) Намерете преднината Δs на автомобила пред камиона в момента, когато скоростта на автомобила е с 5% по-голяма от тази на камиона. [3 т.]

Задача 2. Трупчета и макари

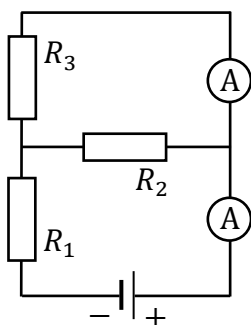


Трупче с маса $M = 1 \text{ kg}$ и други две трупчета с неизвестни маси m_l и m_d са свързани с безмасови неразтегливи нишки, както е показано на фигурата вляво. Двете крайни трупчета висят, окачени на безмасови макари. Разстоянието между макарите е $d = 2 \text{ m}$. В началото, преди системата да започне да се движи, трупчето с маса M се намира в левия край на

хоризонталната повърхност (допира се до лявата макара). Трупчетата са оставени да се движат с ускорение $a = 1 \text{ m/s}^2$ до момента, когато централното трупче се намира по средата между двете макари. Тогава дясната нишка е прерязана, след което лявото и централното трупче продължават да се движат с ускорение $a' = 1,5 \text{ m/s}^2$. Дадено е също така, че коефициентът на триене между трупчето с маса M и повърхността е $k = 0,05$. Може да използвате, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха да се пренебрегне.

- а) Определете масите m_l и m_d на двете крайни трупчета. [5 т.]
- б) На колко са равни големините на силите на опън T_l и T_d на нишките преди прерязването на дясната нишка? [1 т.]
- в) Определете с каква скорост $v_{\text{кр}}$ трупчето с маса M се връща при лявата макара. [3 т.]
- г) Намерете работата $A_{\text{тр}}$ на силата на триене по време на движението на системата. [1 т.]

Задача 3. Електрическа верига



Батерия с неизвестно напрежение U е свързана с два амперметъра и три резистора със съпротивления $R_1 = 0,8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ и $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$, както е показано на фигурата вляво. Токът през долния амперметър е $I_d = 3 \text{ mA}$.

- а) Определете стойността на напрежението U на батерията. [4 т.]
- б) Какъв ток I_T измерва горният амперметър? [3 т.]
- в) Намерете мощността P_2 , която се отделя в резистора със съпротивление R_2 . [3 т.]