

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ, 5 февруари 2019 г.
Тема за 8. клас (втора възрастова група)

Задача 1. Равнопроменливи движения

Две тела с пренебрежими размери започват едновременно да се движат еднопосочно от една и съща позиция. Първото тяло тръгва с начална скорост $v_{10} = v_0$, като се движи равноускорително с ускорение $a_1 = a$. Второто тяло има начална скорост $v_{20} = 2v_0$ и се движи равнозакъснително с големина на ускорението $a_2 = a/2$. Скоростите на двете тела се изравняват след време $t_{\text{изр}} = 6 \text{ s}$ от началото на движението. Първото тяло настига второто на разстояние $s_{\text{наст}} = 180 \text{ m}$ от първоначалната позиция на телата.

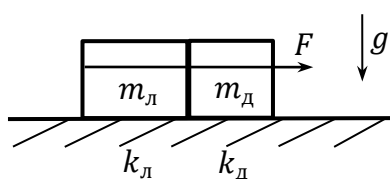
- Намерете началната скорост v_0 на първото тяло. На колко е равно ускорението a на първото тяло?
- Намерете максималната преднина $(s_2 - s_1)_{\text{max}}$, която придобива второто тяло, докато се движи пред първото.
- Определете пътя s'_1 , който изминава първото тяло, до момента, когато второто тяло спира да се движи.

Задача 2. Свободно падане

Малка топка е пусната свободно да пада от покрива на небостъргач. След време $t_0 = 2 \text{ s}$ друга топка е пусната от прозорец на сградата, който се намира на разстояние $s_{\text{п}} = 80 \text{ m}$ от покрива. Може да използвате, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха да се пренебрегне.

- Намерете времето t' след пускането на първата топка, при което двете топки се намират на една и съща височина. На какво разстояние s' от покрива на небостъргача са топките в този момент?
- Какво е отношението v'_1/v'_2 на скоростите на топките, когато са на една и съща височина?
- Ако небостъргачът е висок $H = 250 \text{ m}$, определете колко време Δt изминава между моментите на падане на двете топки на земята.

Задача 3. Хлъзгачи се трупчета



Две тежки трупчета с маси $m_l = 0,6 \text{ kg}$ и $m_d = 0,4 \text{ kg}$ са разположени плътно едно до друго върху хоризонтална повърхност, както е показано на фигурата вляво. Върху лявото трупче е приложена сила $F = 2 \text{ N}$, насочена надясно, при което двете трупчета започват да се хлъзгат с ускорение $a = 0,8 \text{ m/s}^2$. Трупчетата са направени от различни

материали, така че отношението на техните коефициенти на триене с повърхността е $k_l : k_d = 2 : 3$. Използвайте, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха може да се пренебрегне.

- Опишете и начертайте всички сили, които действат на двете трупчета.
- Определете коефициента на триене k_l за лявото трупче и коефициента на триене k_d за дясното трупче.
- На колко е равна големината P на силите на натиск между трупчетата?
- В един момент силата F престава да действа. Намерете големината на ускорението a' , с което ще се движат трупчетата в този случай.

Всяка задача се оценява с максимален брой 10 точки.