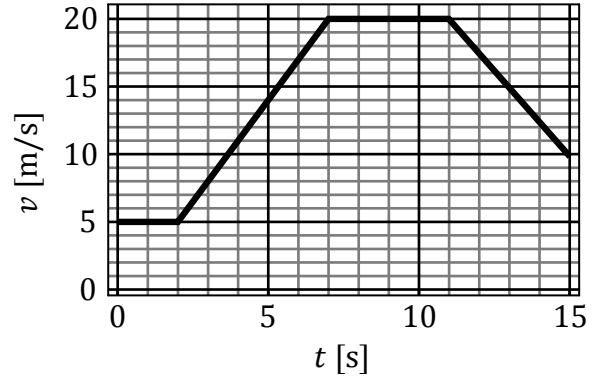


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ, 15 февруари 2025 г.
Тема за 9. клас (трета състезателна група)

Задача 1. Кинематика

Обект с пренебрежими размери се движи праволинейно и еднопосочно. На графиката вдясно е показано как се изменя скоростта на обекта в зависимост от изминалото време.



а) Колко е ускорението a_5 на обекта, след като са изминали пет секунди от началото на движението? Определете колко е големината на ускорението a_{12} , след като са изминали 12 s от началото на движението. [2 т.]

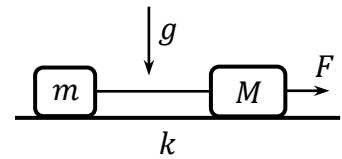
б) Колко време след началото на движението скоростта на обекта става 9 m/s? Намерете скоростта на обекта, когато са изминали 10 s от момента, когато скоростта е 9 m/s. [3 т.]

в) Определете пътя s_5 , изминат от обекта за първите пет секунди от движението му. На колко е равен пълният изминат път s_{15} ? [3,5 т.]

г) Каква е средната скорост \bar{v}_{10} на обекта за първите 10 s от движението? [1,5 т.]

Задача 2. Трупчета на нишка

Две трупчета са свързани с безмасова неразтеглива нишка по начина, показан на фигурата вдясно. Лявото трупче има маса $m = 0,5 \text{ kg}$, докато дясното е с неизвестна маса M . На дясното трупче действа неизвестна сила F , насочена надясно. Системата се движи по хоризонтална повърхност, като коефициентът на триене между трупчетата и повърхността е $k = 0,1$. Дадено е, че силата на опън на нишката е три пъти по-малка от силата F . Земното ускорение е $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.



а) Намерете масата M на дясното трупче. [5 т.]

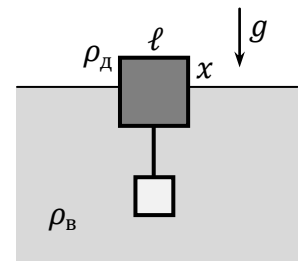
В един момент нишката е прерязана, след което ускорението на дясното трупче нараства четири пъти.

б) На колко е равна силата F ? Определете ускорението a на системата преди прерязването на нишката. [3,5 т.]

в) Намерете ускоренията a_m и a_M на трупчетата след прерязването на нишката. [1,5 т.]

Задача 3. Хидростатика

Дървено кубче със страна $\ell = 8 \text{ cm}$ и неизвестна плътност ρ_d е закачено с тънка безмасова нишка за стъклено кубче с четири пъти по-голяма плътност. Обемът на стъкленото кубче е осем пъти по-малък от обема на дървеното кубче. Свързаните кубчета са пуснати да плават в дълбок и широк съд, пълен с вода с плътност $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, както е показано на фигурата вдясно. Нека да означим с x височината на издигане на дървеното кубче над повърхността на водата. Нишката е прерязана, след което дървеното кубче се издига на двойно по-голяма височина над водата в равновесие. Земното ускорение е $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.



а) Определете плътността ρ_d на дървеното кубче и плътността на стъкленото кубче. [5 т.]

б) Намерете x . На колко е равна силата на опън на нишката преди нейното прерязване? [3 т.]

в) Определете ускорението на дървеното кубче веднага след прерязването на нишката. [2 т.]