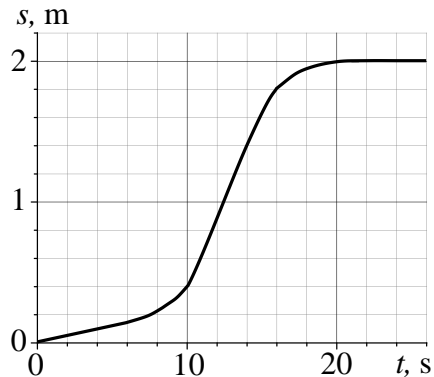


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА

29 – 31 март 2024 г.

Тема за 8. клас (втора състезателна група)

Задача 1. Тяло извършва движение в една посока, като графиката на зависимостта на изминатия път s от времето t е показана на фиг. 1. По нея определете:



Фиг. 1

- а) средната скорост на тялото за цялото време на движението му; (2 т.)
б) приблизително максималната скорост на движение; (2 т.)
в) момента t_0 , за който средната скорост на тялото от началото на движението до този момент е най-голяма; (2 т.)
г) ускорението a на тялото по време на спирането му, като приемете, че за съответния интервал ускорението е постоянно. (4 т.)

Задача 2. Локомотив с маса $M = 50 \text{ t}$ тегли вагон с маса $m = 20 \text{ t}$ по хоризонтален път с постоянна скорост. В определен момент вагонът се откачва от локомотива и изминава до спирането си разстояние $l = 50 \text{ m}$.

- а) Посочете силите, които действат на локомотива и на вагона. Намерете съотношенията между тях. (3,5 т.)
б) Намерете отношението $\frac{a_1}{a_2}$, където a_1 е ускорението на локомотива след откачване на вагона, а a_2 – ускорението на вагона. (2,5 т.)
в) Какво разстояние ще измине локомотивът за времето от откачването на вагона до спирането му? (4 т.)

Приемете, че силата на тягата F при работа на локомотива е постоянна и че при движението действа постоянна сила на съпротивление f (триене и съпротивление на въздуха).

Задача 3. А. Тяло 1 се движи по хоризонтална равнина с ускорение $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ под действие на хоризонтална сила F и пренебрежимо триене. Тяло 2, еднакво по форма с първото, се движи по същата равнина с ускорение $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$, когато му действа същата сила F , но при наличие на триене. Тялото 2 се поставя и залепва върху тялото 1 и новото тяло 1+2 се движи по равнината с ускорение $a_3 = 0,8 \text{ m/s}^2$ под действие на силата F .

а) Изразете коефициента на триене k чрез зададените ускорения и земното ускорение $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ и намерете числената му стойност. **(3 т.)**

б) Получете формула за ускорение a , с което ще се движи по равнината тялото 1+2 под действие на силата F , когато тялото 1 е поставено върху тялото 2? Пресметнете числената стойност на ускорението a . **(2 т.)**

Б. Плътността на дървен материал може да се определи по следния начин. Претегля се дървено парче във въздух като теглото му е $P_1 = 3 \text{ N}$. След това се претегля във въздух парче олово, което се оказва че тежи $P_2 = 12 \text{ N}$. Двете тела се закрепват едно за друго, закачват се на силомер и се потопяват изцяло във вода. Показанието на силомера е $P = 8 \text{ N}$. Намерете плътността ρ_1 на дървения материал, ако плътността на водата е $\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$, а на оловото – $\rho_2 = 11,3 \text{ g/cm}^3$. **(5 т.)**