

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

Олимпиада по физика, Областен кръг, 19 март 2011 г.

Тема – VIII клас

ЗАДАЧА 1. Движение в мъгла. – 10 точки

Лек автомобил при начална скорост 90 km/h има спирачен път 50 m .

а) За колко време спира автомобила и с какво ускорение се движи по време на спирането?

Същият автомобил се движи в мъгла. Изведнъж забелязва на разстояние $L = 32 \text{ m}$ пред себе си камион, движещ се бавно с постоянна скорост $v_K = 36 \text{ km/h}$. За да избегне удара, лекият автомобил веднага започва да спира.

б) Каква е максималната скорост $v_{A\max}$ на автомобила, при която той няма да удари камиона?

в) Нека автомобилът се движи с превишена скорост $v_{A1} = 126 \text{ km/h}$. Ще удари ли камиона? Ако да – след колко секунди? Ако не – какво ще е минималното разстояние между автомобила и камиона?

г) Нека автомобилът се движи със скорост $v_{A2} = 90 \text{ km/h}$. Ще удари ли камиона? Ако да – след колко секунди? Ако не – какво ще е минималното разстояние между автомобила и камиона?

ЗАДАЧА 2. Скиор. – 10 точки

Ски-писта се състои от две части. Първата ѝ част е с постоянен наклон, с дължина $s = 50 \text{ m}$ и разлика във височините на долния и горния ѝ край $h = 30 \text{ m}$. Втората част е хоризонтална. Скиор се спуска от горния ѝ край с нулева начална скорост. Той достига началото на хоризонталната част със скорост $v_1 = 20 \text{ m/s}$. След като преминава дължина $l = 60 \text{ m}$ от хоризонталната част, неговата скорост намалява до $v_2 = 10 \text{ m/s}$. Намерете:

а) силата на триене F_1 , която действа на скиора, докато се спуска.

б) силата на триене F_2 , която действа на скиора, докато се движи по хоризонталната част.

в) разстоянието L , което ще измине скиора по хоризонталната част, докато спре.

г) С каква сила F ски-влекът ще дърпа скиора нагоре по пистата, ако предположим, че тази сила е успоредна на наклонената част на пистата?

Масата на скиора е $m = 60 \text{ kg}$. Земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ЗАДАЧА 3. Хлъзгащи се трупчета. – 10 точки

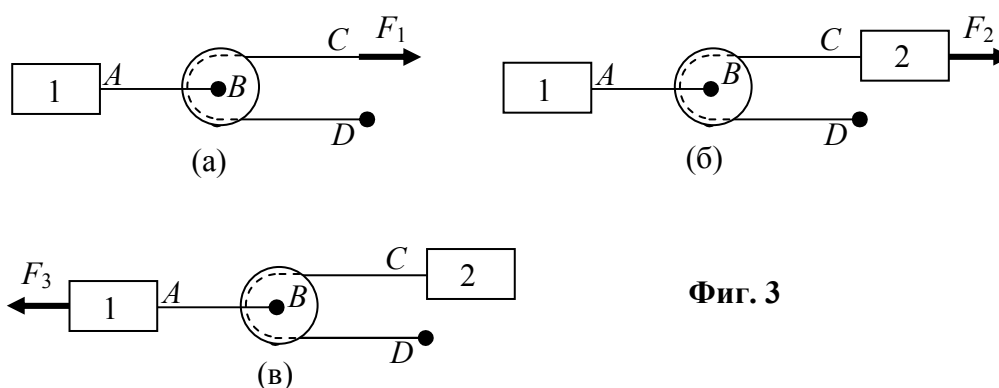
На хоризонтална повърхност е поставено трупчето 1 с маса $m = 0,5 \text{ kg}$ (фиг. 3 (а) – повърхността е успоредна на равнината на чертежа). Трупчето е закрепено с нишката AB към оста на подвижна макара. Около макарата е прехвърлена нишката CD . Краят D на нишката е закрепен неподвижно, а краят C е свободен.

а) Към края C е приложена хоризонтална сила, чиято големина бавно се увеличава. Когато големината на силата стане $F_1 = 10 \text{ N}$, трупчето започва да се хлъзга. Колко е силата f на триене между трупчето и равнината?

б) Към края C на нишката е прикрепено трупче 2 от същия материал и със същата маса като трупчето 1 (фиг. 3 (б)). Каква минимална сила F_2 трябва да бъде приложена върху трупчето 2 така, че трупчетата да започнат да се хлъзгат?

в) Външна сила е приложена върху трупчето 1, както е показано на фиг. 3 (в). Колко е минималната стойност F_3 на тази сила, при която трупчетата ще започнат да се хлъзгат.

г) Колко е общата кинетична енергия на двете трупчета, ако трупчето 1 се хлъзга наляво с постоянна скорост $v_1 = 2 \text{ m/s}$?



Фиг. 3