

Национално пролетно състезание по физика

гр. Хисаря, 16-17 март 2013 г.

ТЕМА

за 8. клас

Задача 1. Част 1. Равнопроменливо движение. Тяло е хвърлено вертикално нагоре с начална скорост $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Колко метра е пътът s , изминат от тялото за време $t = 4 \text{ s}$? Съпротивлението на въздуха се пренебрегва. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$. (3 точки)

Част 2. Драг рейсинг. Драг рейсингът е автомобилно състезание за бързина, в което участват специално подготвени мощни автомобили. Те стартират по двойки едновременно от покой и изминават по права линия четвърт миля (път $s = 402 \text{ m}$). Приемете, че всеки автомобил се движи с постоянно ускорение, докато достигне максималната си скорост или пресече финалната линия. Автомобилите могат да поддържат достатъчно дълго време максималната си скорост.

Автомобил A има ускорение $a_1 = 11,0 \text{ m/s}^2$ и максимална скорост $v_1 = 102 \text{ m/s}$. Автомобил B има ускорение $a_2 = 12,0 \text{ m/s}^2$ и максимална скорост $v_2 = 92,0 \text{ m/s}$. Кой автомобил ще спечели състезанието и с колко секунди преднина? (7 точки)

Задача 2. Сили на триене при хлъзгане. Дъска с маса $M = 2 \text{ kg}$ е в покой върху гладка хоризонтална равнина. В единия край на дъската е поставено неподвижно тяло с маса $m = 0,9 \text{ kg}$. За интервал от време $t = 1,5 \text{ s}$ към тялото се прилага постоянна хоризонтална сила с големина $F = 2 \text{ N}$ (фиг. 1) и то се хлъзга с триене по дъската. В момента, в който силата F преставва да действа, тялото все още се намира върху дъската и се движи със скорост $v_0 = 2 \text{ m/s}$ спрямо хоризонталната равнина. Триенето между дъската и хоризонталната равнина се пренебрегва.



Фиг. 1

Определете:

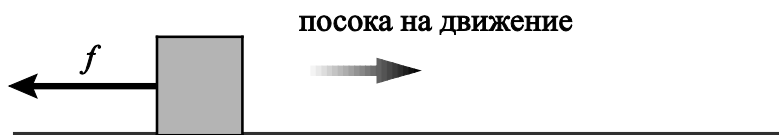
А) големините и посоките на силите на триене при хлъзгане, с които взаимодействат тялото и дъската (направете чертеж); (4 точки)

Б) скоростта v на дъската спрямо хоризонталната равнина в момента, в който силата F преставва да действа; (2 точки)

В) работата A на силата F ; (2 точки)

Г) общата работа $A_{\text{тр}}$ на силите на триене за интервала от време $t = 1,5 \text{ s}$, през който действа силата F . (2 точки)

Задача 3. Променливи сили. Тяло с маса $m = 0,45 \text{ kg}$ се движи без триене по гладка хоризонтална равнина. На тялото действа сила на съпротивление на въздуха $f = Av^2$, където $A = 0,004 \text{ N}\cdot\text{s}^2/\text{m}^2$ е константа, а v е моментната скорост на тялото (фиг. 2). В началния момент $t = 0$, когато скоростта на тялото е $v_0 = 20 \text{ m/s}$, на тялото започва да действа хоризонтална сила F_1 . Силата F_1 се изменя по такъв начин, че тялото се движи равнозакъснително с ускорение $a = 2 \text{ m/s}^2$, докато спре.



Фиг. 2

- А) Постройте графика на скоростта на тялото $v(t)$. (1 точка)
- Б) Определете големината и посоката на равнодействащата F на силите, приложени към тялото. Променя ли се равнодействащата сила по време на движението? (1 точка)
- В) Определете големината и посоката на силата F_1 в началния момент $t = 0$. (2 точки)
- Г) Изразете с формули зависимостта на големините на силите f и F_1 от времето t и опишете с думи как се изменят тези сили по време на движението. (4 точки)
- Д) Постройте графика на зависимостта на големината на силата F_1 от времето t . (2 точки)