

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА
4 февруари 2014 година

ТЕМА за 8. клас

В задачи 1 и 2 приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Задача 1. Ракета модел е изстреляна от земната повърхност вертикално нагоре. Двигателят на ракетата работи $t_1 = 4,5 \text{ s}$ и за това време тя се издига равноускорително с ускорение $a = \frac{16}{9} g$, където g е земното ускорение, след което двигателят се изключва.

Съпротивлението на въздуха не се отчита. Определете:

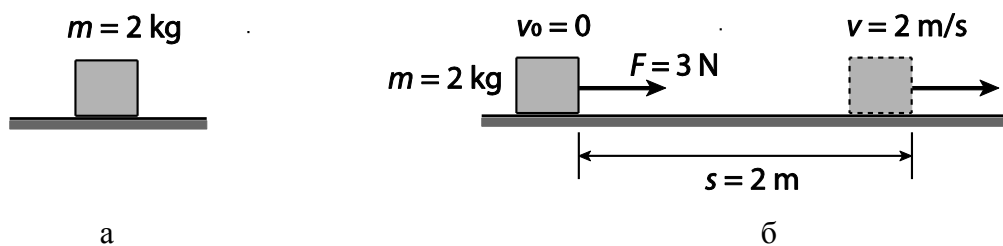
- А) на каква височина h_1 се намира ракетата и колко е нейната скорост v_1 в момента, в който двигателят престава да работи;
- Б) времето t_2 , за което с изключен двигател ракетата ще достигне най-високата точка от траекторията си;
- В) на каква максимална височина h_{\max} ще се издигне ракетата;
- Г) колко секунди след изключването на двигателя ракетата ще падне на земната повърхност.

Задача 2. Тяло с маса $m = 2 \text{ kg}$ е в покой върху хоризонтална равнина (фиг. 1а).

А) Определете големините на силата на тежестта G на тялото, силата на реакция на опората N и теглото P на тялото. Направете чертеж и представете на него трите сили с насочени отсечки.

Б) Кои две от тези три сили (G , N и P) според третия принцип на механиката са сили на действие и противодействие? Обяснете.

В) Третата от изброените сили също има сила на противодействие. Каква е тя и къде е приложена?

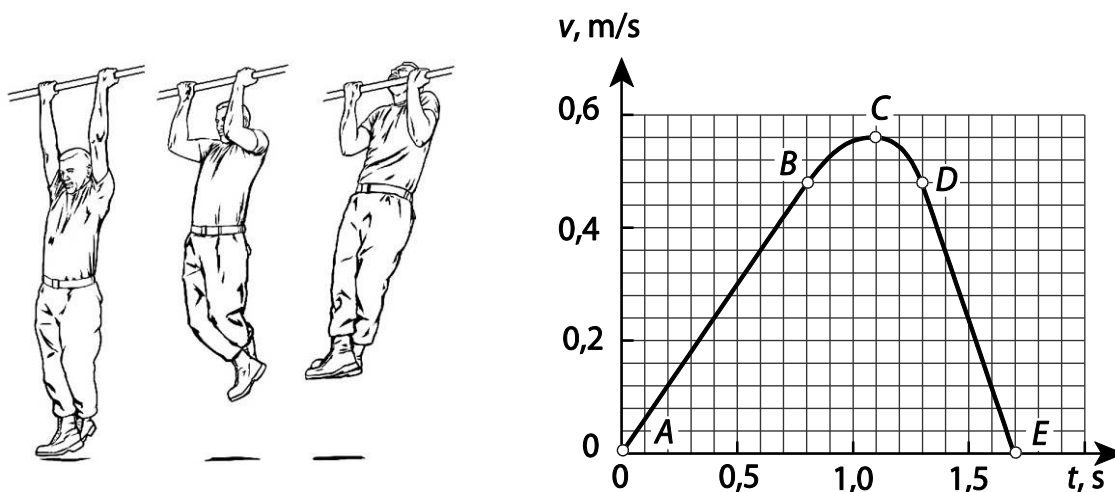


Фиг. 1.

Прилагаме към тялото постоянна хоризонтална сила $F = 3 \text{ N}$ и то започва да се хлъзга по хоризонталната равнина (фиг. 1б). Когато изминава път $s = 2 \text{ m}$, тялото достига скорост $v = 2 \text{ m/s}$. Определете:

- Г) времето t , за което тялото изминава пътя s ;
- Д) ускорението a на тялото;
- Е) коефициента на триене k между тялото и хоризонталната равнина.

Задача 3. Графиката на *фиг. 2* показва как се изменя скоростта на тялото на спортист, който се набира на лост. Приемете, че тялото има маса $m = 70 \text{ kg}$ и се движи през цялото време вертикално нагоре. Графиката има два праволинейни участъка AB и DE и криволинейна част BD .



Фиг. 2.

Съставете прост модел за движението на спортиста. Анализирайте графиката и опишете качествено как се изменя движещата сила F , която повдига тялото, като сравнявате нейната големина с големината на силата на тежестта G на спортиста. В кой момент $F = G$? Определете големината на движещата сила F , когато тя е постоянна. Земното ускорение е $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.