

СМГ „Паисий Хилендарски“

Задача 1 – Заекът и Костенурката

„Костенурка и заек спорели кой е по-бърз. Те определили мястото и разстоянието и се разделили. Заекът, поради това, че по природа бил по-бърз, се отнесъл нехайно към бягането. Легнал край пътя и заспал. А костенурката, като съзнавала, че е бавна, непрекъснато тичала и по тоя начин, като задминала заспалия заек, достигнала до определеното място и победила.“

Езоп

Нека разгледаме физически прочит на баснята за заека и костенурката. Ще допуснем три различни сценария, по които заекът подхожда с три различни типа надменност към състезанието.

Част 1 – Дрямка

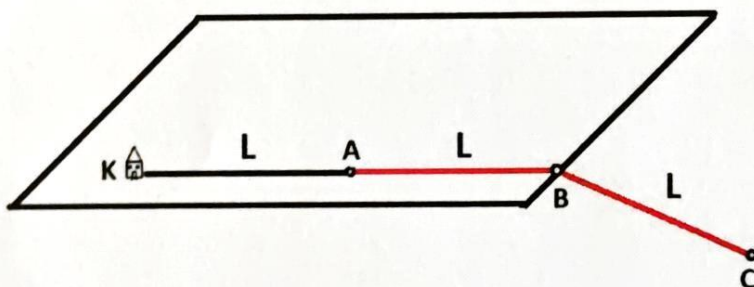
Трасето е с дължина $S = 2400$ m. Костенурката бяга със скорост $v_1 = 1$ m/s, а заекът със скорост $v_2 = 10$ m/s. Знаейки, че ще спечели с Огромна преднина, заекът решил не просто да победи костенурката, а и да я унижи. За целта той решил да легне и да спи в продължение на $t = 35$ min на старта, а чак след това да започне да тича. Заекът бил добър физик и знаел, че дори с такава преднина ще победи костенурката. За негово нещастие той забравил, че втората половина на трасето била по нанадолнище и там както той, така и костенурката, се движели с 20% по-висока скорост.

- Намерете средната скорост на костенурката за цялото състезание.
- Намерете с колко по-бързо би стигнал заекът – Δt_1 , ако състезанието беше на равно (Така, както си е правил грешно сметката заекът).
- Намерете кой ще победи и с каква преднина Δt_2 в реалния случай – отчитайки наклонът.

Част 2 – Гадже

Във втория сценарий заекът решил да отскочи до приятелката си и да пие кафе с нея по време на състезанието – за да ѝ покаже, че е голям Пич и най-после да я спечели за свое гадже. Къщата на приятелката му е на разстояние $L = 1200$ m от старта на състезанието, но в обратна на финала посока. Заекът се движи по правите: АК – КВ – ВС. Костенурката се движи по трасето – АВ – ВС. Времето, което заекът остава в къщата на приятелката си, за да се свари и изпие кафето, е $t = 30$ min. Заекът отново е забравил за нанадолнището и отново си прави грешната сметка, че ще спечели състезанието.

- Намерете с колко по-бързо би стигнал заекът – Δt_1 , ако състезанието беше на равно.
- Намерете кой ще победи и с каква преднина Δt_2 в реалния случай – отчитайки наклонът.



Част 3 – Лицеви опори

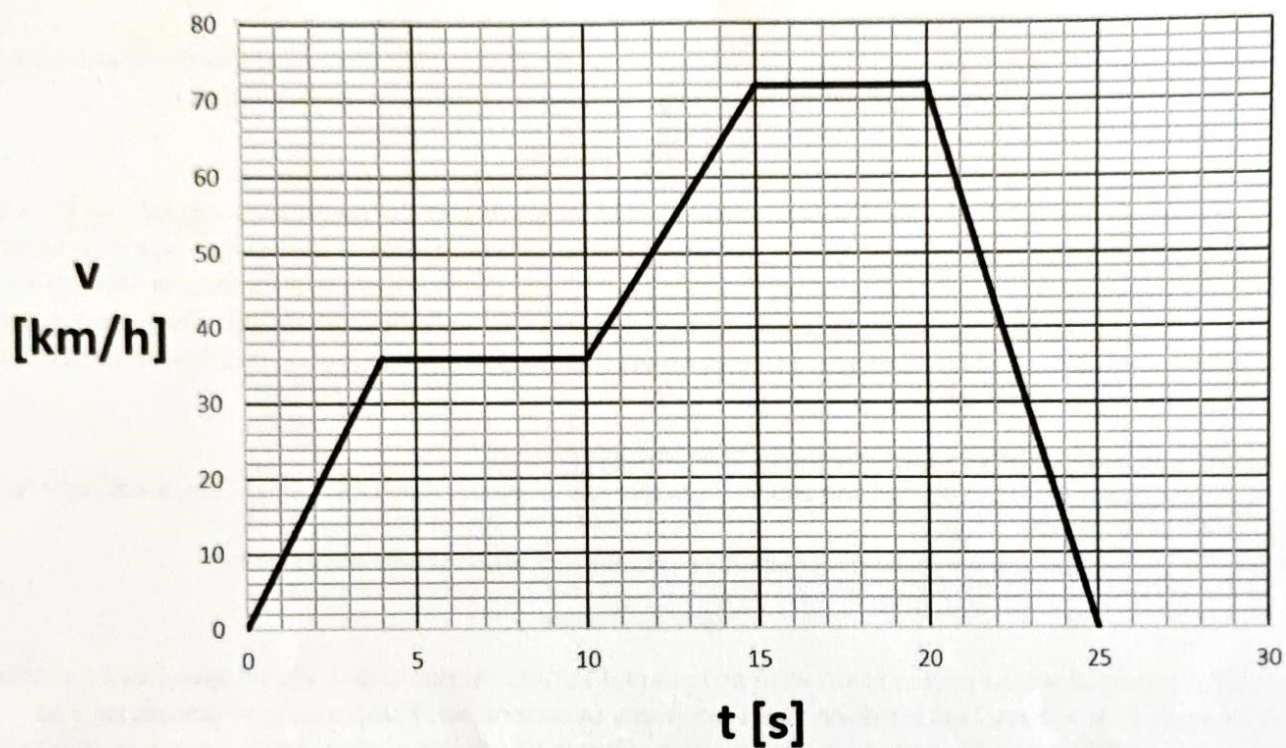
В третия сценарий заекът решил да покаже превъзходството си по друг начин. Когато костенурката тръгнала той започнал да прави лицеви опори, коремни преси, клякания подскоци – въобще – пълна кардио тренировка. Идеята му била да покаже, че не просто може да бие костенурката, но и че има достатъчно енергия да направи и пълна тренировка по време на състезанието. На $t = 20$ min от началото на тренировката заекът пада при един от подскоците и навехва крака си. При това скоростта, с която може да се движи с навехнат крак пада на $v_3 = 2$ m/s. В паника заекът веднага започва да бяга към финала с надежда, че все още ще успее да победи.

Намерете кой ще победи и с каква преднина Δt . (Не забравяйте, че реалното трасе има наклон)

Задача 2

Даден ви е графичния вид на закона на скоростта за автомобил, който извършва пет последователни движения. По графиката определете:

- Видът на всяко от движенията – равноускорително, равномерно, равнозакъснително. Още намерете скоростта на равномерните движения и ускорението на равноускорителните и равнозакъснителните.
- Намерете пътят, който изминава автомобилът при своето движение.
- Намерете средната скорост на автомобилът за цялото движение.
- Намерете средната скорост на автомобилът за първите 10 и последните 10 секунди от неговото движение.

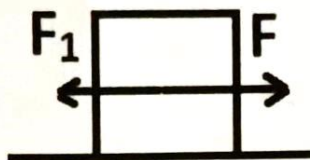


Задача 3

Част 1

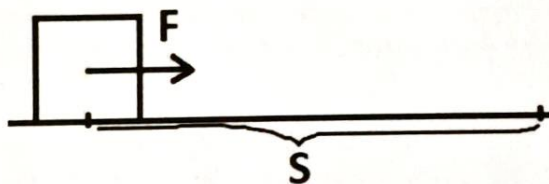
Когато само сила F действа на тяло с маса m то се движи с ускорение $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$. Когато същата сила подейства на същото тяло, но този път действа и сила $F_1 = 6 \text{ N}$ както е показано на чертежа, тогава тялото се движи с ускорение $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$. Намерете масата на тялото и големината на силата F .

Силата на триене се пренебрегва.



Част 2

Тяло с маса $M = 5 \text{ kg}$ лежи в покой на гладка хоризонтална равнина. Намерете при какви стойности на силата F тялото ще мине път $S = 5 \text{ m}$ за по-малко от $t_{\text{max}} = 2,5 \text{ s}$.



Част 3

Тяло с маса $M = 2 \text{ kg}$ лежи върху повърхността на Луната. То бива натискано от външна сила $F = 10 \text{ N}$, насочена вертикално надолу.

а) Напревете чертеж и означете всички сили, които действат на тялото. Намерете големините им.

Същото тяло се издига на височина $h = 3,25 \text{ m}$ и се пуска да пада свободно.

б) Намерете времето, за което тялото ще достигне повърхността на Луната и каква ще бъде скоростта му точно преди удара.

Ускорението на свободно падане на Луната е: $g \approx 1,625 \text{ m/s}^2$.