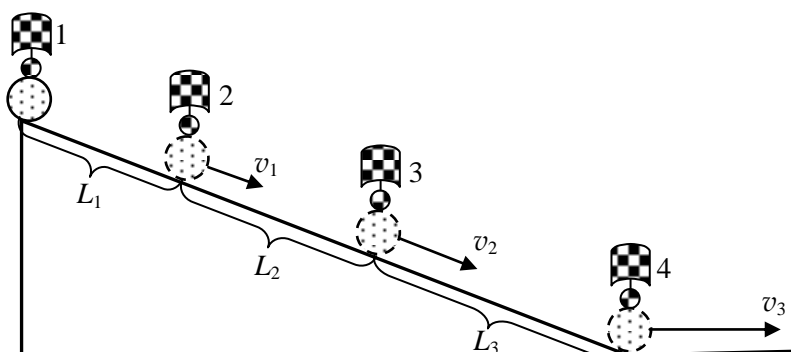


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Олимпиада по физика

Областен кръг, 19 февруари 2022 г.

Тема за III състезателна група (9. клас)



Задача 1. Опит на Галилей.

Топче се спуска без начална скорост по гладка наклонена равнина. През разстояния L_1 , L_2 и L_3 са поставени четири камбанки. Когато топчето се удари в камбанка, тя звъни. Първата камбанка издава звук, когато топчето започва своето движение. Разстоянията L_1 , L_2 и L_3 са подбрани така, че звънят от камбанките да бъде през

един и същ интервал от време t . Като приемете движението на топчето по наклонената равнина за равноускорително, определете:

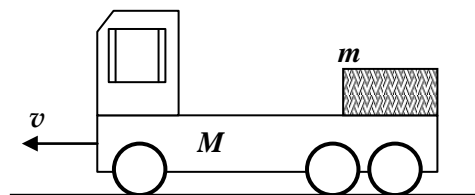
- А) В какво отношение $v_1:v_2:v_3$ са скоростите на топчето в края на участъците L_1 , L_2 и L_3 ?
- Б) В какво отношение $L_1:L_2:L_3$ се намират разстоянията между камбанките?
- В) Какво означава средна скорост v_{cp} на движение? Напишете формулата и единицата за средна скорост в SI (Международната система единици).
- Г) Изразете средната скорост v_{cp} на топчето за цялото време на движение по наклонената равнина чрез L_1 и t .
- Д) Наклонената равнина преминава в гладък хоризонтален участък. Определете вида на движението на топчето по гладкия хоризонтален участък, като аргументирате отговора си.

Задача 2. Камioni и автомобили

Задачата се състои от две независими части

Част 1. Да опазим товара!

Върху товарната платформа на камион с маса $M = 2000$ kg се намира товар с маса $m = 50$ kg. Камионът се движи с постоянна скорост $v = 36$ km/h.



- А) Намерете теглителната сила F , действаща на камиона, ако двигателят работи с мощност $P = 100$ конски сили (1 конска сила = 735 W).
- Б) Поради препятствие на пътя, шофьорът на камиона натиска спирачките, така че товарът да не приплъзва върху платформата. Намерете спирачния път S на камиона, ако коефициентът на триене между гумите и асфалта е $k_1 = 0,4$.

В) При какво минимално ускорение a_{\min} на камиона при спиране, товарът ще се приплъзне върху платформата? Коефициентът на триене между товара и платформата е $k_2 = 0,5$. Отбележете всички сили, действащи върху товара.

Част 2. Дали познаваме добре величините работа и енергия?

Автомобил започва да се движи равноускорително от състояние на покой. Скоростта му нараства от 0 до v . В кой от двата случая двигателят на автомобила извършва по-голяма работа?

Случай 1: Автомобилът увеличава скоростта си от 0 до $v/2$.

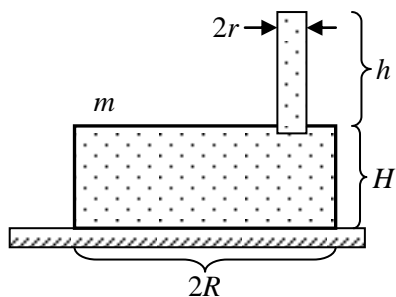
Случай 2: Автомобилът увеличава скоростта си от $v/2$ до v .

Аргументирайте отговора си.

Задача 3. Повдигаме, потапяме, топим и плаваме

Задачата се състои от две независими части

Част 1. Да повдигнем тенджерата!



Обърната тенджера (с дъното нагоре) с маса m , радиус R и височина H , е поставена върху гумена подложка. Отворът на съда плътно прилепва към гумената подложка. В дъното на тенджерата е направен отвор с радиус r , в който е поставена лека вертикална тръба. През тръбата в тенджерата се налива течност с плътност ρ . Височината на стълба течност в тръбата е h .

- А) Намерете хидростатичното налягане p_1 , действащо върху гумената подложка.
- Б) Намерете хидростатичното налягане p_2 , действащо върху дъното на тенджерата.
- В) При каква височина h_1 на стълба течност в тръбата течността ще започне да изтича под тенджерата?

Част 2. Коктейл „Айсберг” – чаша вода с лед. Да пишем формули или да пресмятаме?

В чаша с вода плава кубче лед.

- А) Как ще се измени (нараства, намалява или остава постоянно) нивото на водата в чашата, когато кубчето лед се разтопи напълно.
- Б) Ще се промени ли отговорът в подусловие А), ако в обема на леденото кубче се намира коркова тапа?

Уточнение: Плътността на леда е по-малка от плътността на водата. Плътността на корка е по-малка от плътността на водата и леда.

Задачата може да бъде решена чрез описание и разсъждения (качествено) или чрез пресмятания (количествено).