

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Национално пролетно състезание по физика

Вършец, 10–12 март 2017 г.

Тема върху учебно съдържание за 8. клас

Във всички задачи можете да приемете, че земното ускорение е $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Задача 1. Училищен експеримент

Трупче е поставено неподвижно върху хоризонтална повърхност, както е показано на фиг. 1. Към трупчето се прилага хоризонтална „движеща“ сила F посредством силомер. В таблица 1 са дадени стойностите на ускорението a , с което се движи трупчето при две различни големина на силата F .

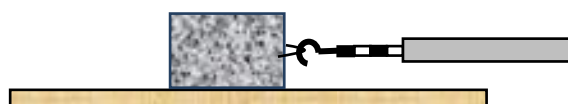
А) Изобразете на чертеж всички сили, които действат на трупчето. [2 т]

Б) Пресметнете масата m на трупчето и коефициента k на триене между трупчето и повърхността. [4 т]

В) Върху трупчето е прикрепена допълнителна тежест с маса $m' = 0,5 \text{ kg}$. Пречертайте таблица 1 в тетрадките си и я попълнете със стойности на ускорението, с което ще се движи трупчето в този случай при дадените стойности на силата. [4 т]

Таблица 1

$F \text{ (N)}$	5	10
$a \text{ (m/s}^2\text{)}$	4	14



Фиг. 1

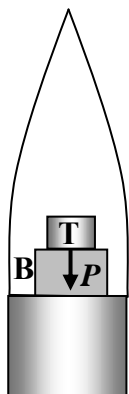
Задача 2. Механичен GPS

На ракета модел е монтирано механично устройство, с чиято помощ може да се определя височината и скоростта на ракетата по време на полета (фиг. 2 а). Малка теглилка T е поставена върху електронна везна B . Везната отчита силата на натиск P , с която теглилката ѝ действа, и предава данните на земята. За да е сигурно, че предаващото устройството работи, то е включено известно време преди ракетата да бъде изстреляна. След това ракетата е изстреляна вертикално нагоре и двигателите ѝ работят, докато горивото на ракетата се изчерпи изцяло. На фиг. 2 б е показана графика на отчетената сила на натиск P от времето t за първите 60 s от включването на предаващото устройство.

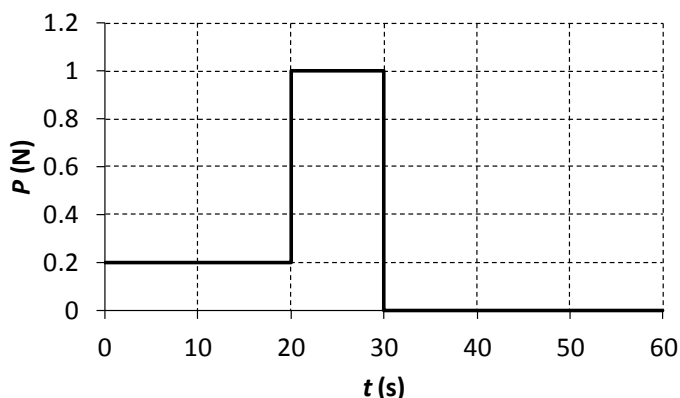
А) Колко време преди изстрелването на ракетата е включено предаващото устройство?

[0,5 т]

- Б) Колко време t_d са работили двигателите на ракетата? [0,5 т]
- В) Колко е масата m на теглилката? [1 т]
- Г) Колко е ускорението a на ракетата, докато двигателите ѝ работят? Колко е максималната скорост v_{max} , която достига ракетата? [4,5 т]
- Д) Колко е височината h и скоростта v на ракетата в края на 60-тата секунда? [3,5 т]
- Можете да пренебрегнете съпротивлението на въздуха.



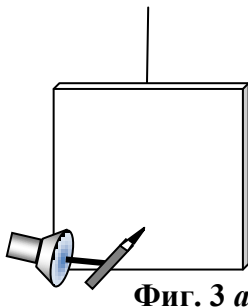
Фиг. 2 а



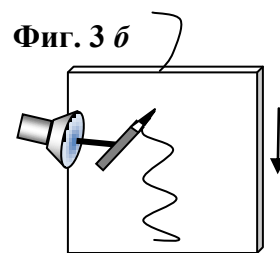
Фиг. 2 б

Задача 3. Честота на звука

За измерване на честотата на звука на високоговорител е направен следният опит (фиг. 3 а). Плоска дъсчица е окачена на конец. Към трептящата мембрана на високоговорителя е прикрепен молив, така че върхът му да се допира в дъсчицата. В момента, когато мембраната започва да трепти, краят е освободен и дъсчицата започва да пада свободно. Моливът описва върху дъсчицата вълнообразна линия, както е показано на фиг. 3 б. Линията, описана от молива, е показана силно увеличена на фиг. 3 с от работния лист. Едно деление на фигурата съответства на 0,5 mm. Моливът трепти в хоризонтално направление



Фиг. 3 а



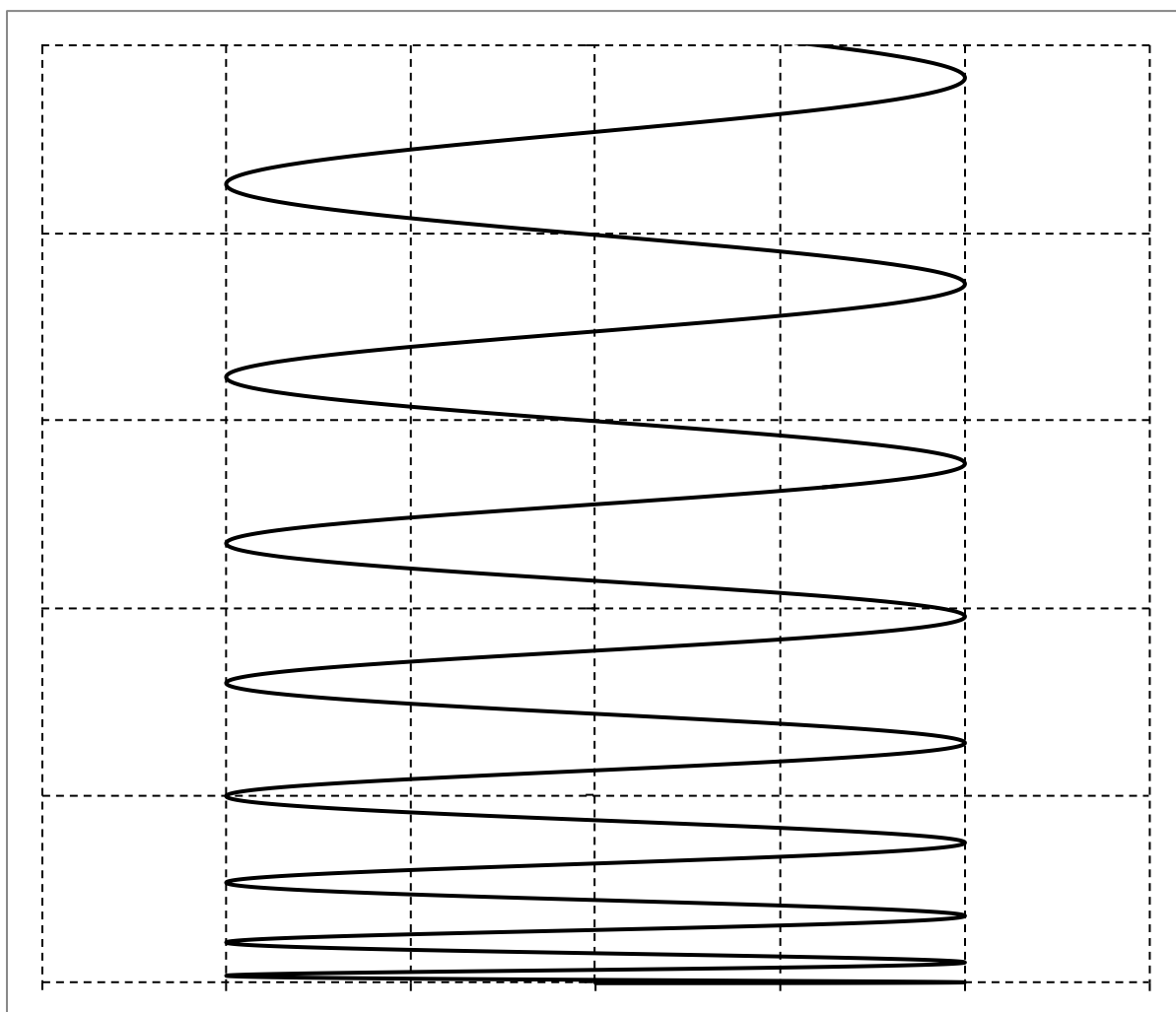
Фиг. 3 б

- А) Определете амплитудата A , с която трепти мембраната на високоговорителя. [2 т]
- Б) Определете периода T и честотата ν на трептене на високоговорителя. [8 т]

Можете да правите всякакви измервания и да нанасяте всякакви означения върху работния лист. Предайте работния лист заедно с останалите листа от решението.

Работен лист

Предайте работния лист заедно с останалите листа от решението!



Фиг. 3 с