

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА

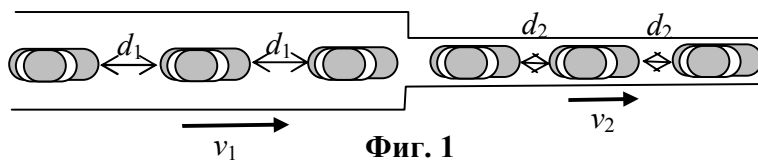
ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА – 24.02.2012 г.

ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – VII КЛАС

Задача 1. Движение и сили – 10 точки

Двете подусловия на задачата са независими.

А) По улицата се движат в колона автомобили с еднакви скорости $v_1 = 54 \text{ km/h}$ през еднакви разстояния $d_1 = 12 \text{ m}$ един от друг (Фиг. 1). На улицата има стеснен участък, където автомобилите намаляват скоростта си на $v_2 = 36 \text{ km/h}$. На какво разстояние d_2 един от друг се движат автомобилите на стеснения участък?



Б) Дървено трупче има форма на паралелепипед с дължини на страните $a = 2 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ и $c = 10 \text{ cm}$. Плътността на дървото е $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$. Трупчето е поставено върху хоризонтална повърхност.

- Коя от страните на трупчето: a , b или c трябва да бъде вертикална така, че трупчето да оказва максимално налягане върху повърхността? Обосновете отговора си.
- Колко е налягането p на трупчето върху повърхността в този случай?

Приемете, че земното ускорение е $g = 10 \text{ N/kg}$.

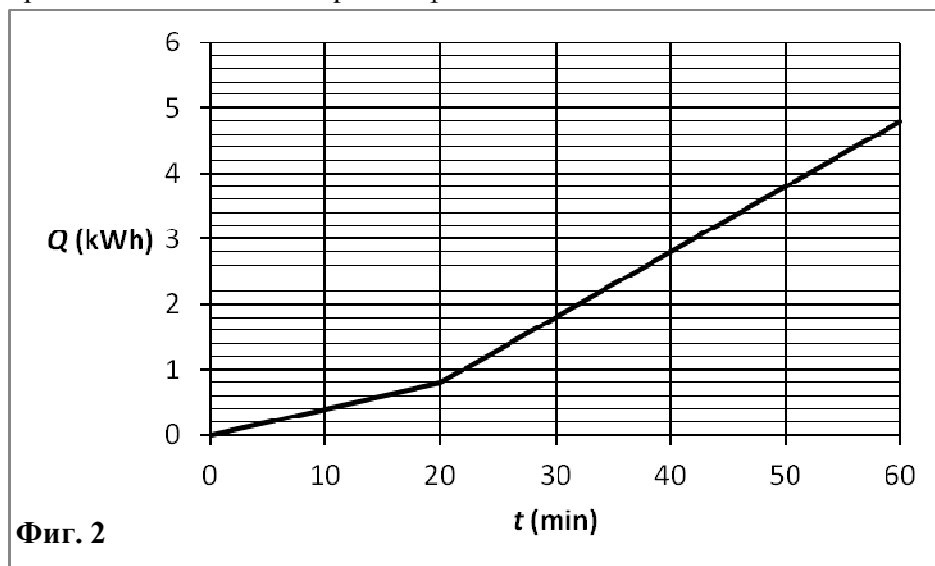
Задача 2. Бойлер – 10 точки

В тази задача приемете, че напрежението в електрическата мрежа е $U = 240 \text{ V}$.

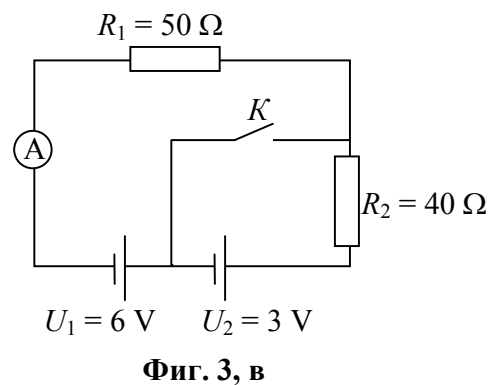
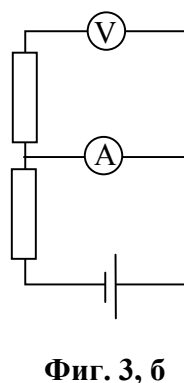
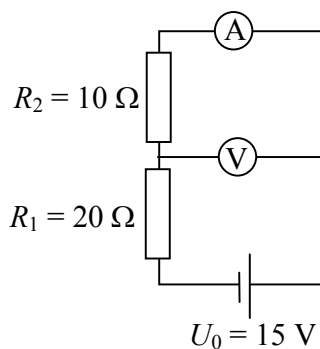
Ученик пуснал да се затопля водата в електрически бойлер с две степени на мощността. През 10 минути засичал по електромера на дома консумираната от бойлера електрична енергия. В началото бойлерът работил на по-ниската мощност, след което ученикът го превключил на по-високата мощност. На графиката от Фиг. 2 е дадена зависимостта на консумираната електрична енергия Q от времето t , изминало след включването на бойлера.

- А) Колко време след включването на бойлера ученикът го е превключил на по-висока мощност?
- Б) Колко вата е мощността P_1 на бойлера на по-ниската степен и мощността P_2 на по-високата степен.
- В) На по-ниската степен водата се загрева само от един нагревател, включен към електрическата мрежа. Колко е неговото съпротивление R_1 ?

Г) На по-високата степен, успоредно към първия нагревател, е включен втори нагревател. Колко е съпротивлението R_2 на втория нагревател?



Задача 3. Амперметри и волтметри – 10 точки



А) Два резистора, една батерия, един амперметър и един волтметър са свързани по начина, показан на Фиг. 3, а. Съпротивленията на резисторите и напрежението на източника са дадени на фигурата. Какво напрежение U и какъв ток I отчитат съответно волтметърът и амперметърът?

Б) В същата електрическа верига са разменени местата на волтметъра и на амперметъра, както е показано на Фиг. 3, б. Какво напрежение и какъв ток ще отчитат двата уреда в този случай?

В) Два резистора и две батерии са свързани по начина, показан на Фиг. 3, в. Съпротивленията на резисторите и напреженията на батериите са дадени на фигурата. Пресметнете тока $I_{\text{отв}}$, който отчита амперметърът, когато ключът K е отворен и тока $I_{\text{затв}}$, когато ключът е затворен?