

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ОБЛАСТЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА

14 февруари 2016 година

ТЕМА за възрастова група 7. клас

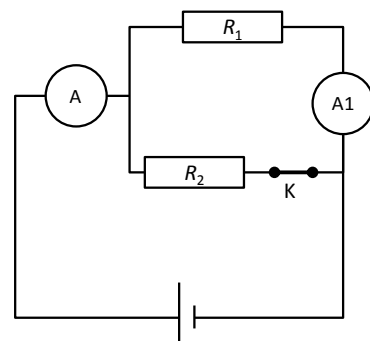
Задача 1. Електрически вериги

Два резистора – един със съпротивление $R_1 = 150 \, \Omega$, и втори – с неизвестно съпротивление R_2 , са свързани последователно към батерия с напрежение $U = 9 \, \text{V}$. Към резистора R_1 е свързан волтметър, който отчита напрежение $U_1 = 3 \, \text{V}$.

А) Начертайте схема на електрическата верига, като означите резисторите, батерията и волтметъра.

Б) Колко е съпротивлението R_2 на втория резистор?

След това, същите два резистора са свързани към друг източник на напрежение по електрическата схема, показана на фиг. 1. При затворен ключ К амперметърът А отчита ток $I = 120 \, \text{mA}$.



Фиг. 1

В) Какъв ток I_1 отчита амперметърът А1? Колко е напрежението U на източника?

Г) Какви стойности ще отчитат двата амперметъра при отворен ключ К?

Задача 2. Движение

Двете части на задачата са независими.

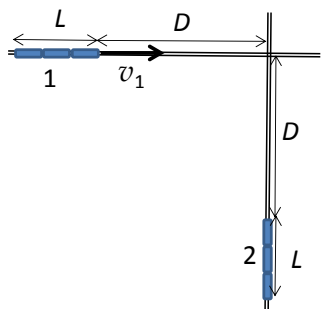
А) Два влака, 1 и 2, с еднакви дължини $L = 50 \, \text{m}$, се движат по пресичащи се пътища, както е показано на фиг. 2А. В даден момент влаковете се намират на еднакви разстояния $D = 200 \, \text{m}$ от мястото на пресичане на пътищата, като влакът 1 се движи със скорост $v_1 = 20 \, \text{km/h}$. При какви стойности на скоростта v_2 на влака 2, влаковете могат да се разминат, без да се налага да спират или да променят скоростта си?

Б) Две еднакви топчета за голф, 1 и 2, са изстреляни едновременно, с еднакви скорости по пътечки с еднакви дължини, както е показано на фиг. 2Б. На пътечките има наклонени прагове с еднакви височини, като прагът на пътечката АВ е разположен по-напред, отколкото прагът на пътечката CD.

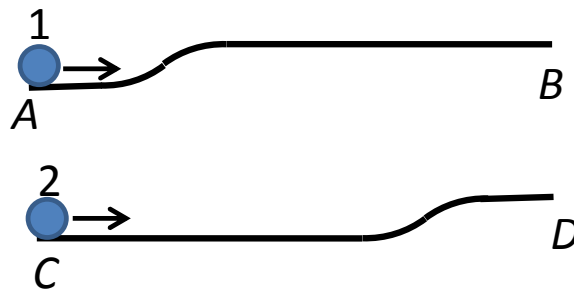
Кое от двете топчета достига първо края на своята пътечка? (посочете верния отговор)

- 1) топчето 1
- 2) топчето 2
- 3) Топчетата достигат едновременно краищата на пътечките.

Обяснете накратко (с 3-4 изречения) защо избирате посочения от вас отговор.



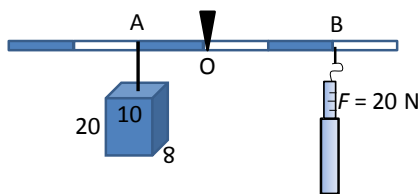
Фиг. 2А



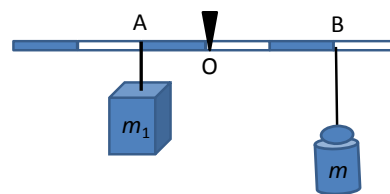
Фиг. 2Б

Задача 3. Уравновесен лост

На фиг. 3.1 е показан лост с опорна точка O , на едното рамо на който в точка A е окачено трупче от неизвестен материал. То има форма на паралелепипед с дължини на страните $8\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$. Лостът е уравновесен, като към другото му рамо в точка B чрез силомер е приложена сила $F = 20\text{ N}$.



Фиг. 3.1



Фиг. 3.2

- А) Ако силомерът бъде махнат, теглилка с каква маса m трябва да бъде окачена в т. B , така че лостът да бъде в равновесие (фиг. 3.2).
- Б) Известно е, че масата m_1 на трупчето има една от следните три стойности: 1 kg , 2 kg или 4 kg . Колко е масата на трупчето според вас? Обосновете отговора си.
- В) Колко е плътността ρ на материала от който е направено трупчето? Ще плава ли трупчето, ако бъде пуснато във вода (плътността на водата е $\rho_0 = 1000\text{ kg/m}^3$)?
- Г) Трупчето е потопена във вода. Посочете кое от трите твърдения е вярно:
- 1) Лостът ще остане в равновесие.
 - 2) Лостът ще се наклони към трупчето.
 - 3) Лостът ще се наклони към теглилката.

Обяснете накратко (с 3-4 изречения) защо избирате посочения от вас отговор.

Приемете, че $g = 10\text{ N/kg}$.

Всяка задача се оценява максимално с 10 точки!