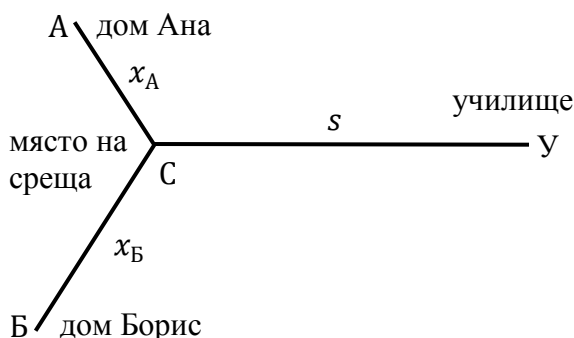


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ПРОЛЕТНО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
8 – 10 март 2019 г., Вършец
Тема за 7. клас (първа възрастова група)

Задача 1. Ходене на училище.

Ана и Борис са съученици. Пътищата от домовете им до училището от едно място С нататък се сливат. Когато Ана е сама, върви към училище със скорост v_A и стига там за време $t_{AY} = 30 \text{ min}$. Когато Борис е сам, върви към училище със скорост v_B и стига там за време $t_{BY} = 28 \text{ min}$. Борис върви с $l = 300 \text{ m}$ повече до училището в сравнение с Ана. Скоростта на Борис е по-голяма от тази на Ана с $\Delta v = 0,25 \text{ m/s}$.



а) Изчислете скоростите на Ана v_A и Борис v_B . [3 т.]

б) Борис харесвал Ана. Затова решил да тръгва от къщи в такъв момент време, че винаги да среща Ана в т. С и нататък да ходят заедно до училище. Попитал Ана кога излиза от тях и установил, че ако тръгва $\Delta t = 2 \text{ min}$ по-рано от нея, ще се срещат в т. С. Изчислете разстоянието x_A от дома на Ана до мястото на срещата, разстоянието x_B от

дома на Борис до мястото на срещата и разстоянието s от мястото на срещата до училището. [4 т.]

в) Когато Ана и Борис вървят заедно, те се движат със скорост v . Веднъж, прибирайки се заедно от училище, Борис изпратил Ана до тях, и после като се прибрал в къщи (през т. С), установил, че е закъснял с $t_3 = 20,5 \text{ min}$ в сравнение със случаите, когато се разделяли в т. С. Изчислете скоростта v на Ана и Борис, когато вървят заедно, и времето t_{CY} , за което вървят заедно от т. С до училище. [3 т.]

В листата за решения представете получените резултати в таблица, подобна на дадената тук. Стойностите на скоростите да бъдат в m/s , разстоянията – в m , а времето – в min .

| величина | стойност |
|----------|----------|
| v_A | |
| v_B | |
| x_A | |
| x_B | |
| s | |
| v | |
| t_{CY} | |

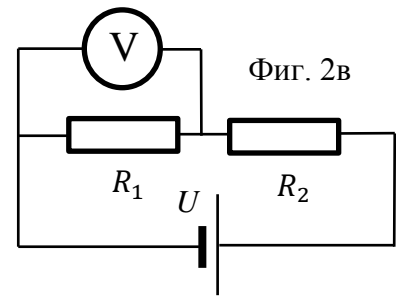
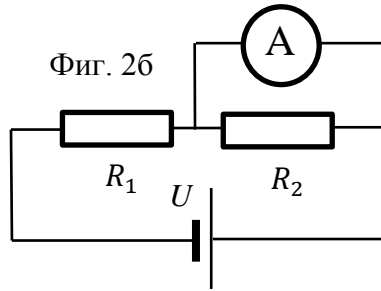
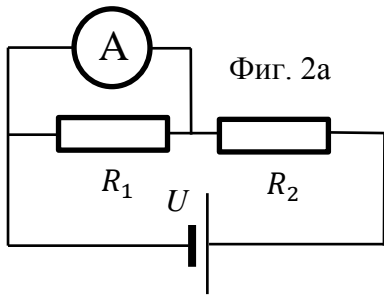
Задача 2. Електрически измервания.

Електрическа верига се състои от последователно включени източник на напрежение (батерия с неизвестно напрежение U) и два консуматора с неизвестни съпротивления съответно R_1 и R_2 . Ако амперметър се включи успоредно на консуматора R_1 (както е показано на Фиг. 2а), той измерва ток с големина $I_1 = 1 \text{ mA}$. Ако амперметърът се включи успоредно на консуматора R_2 (както е показано на Фиг. 2б), той измерва ток с големина $I_2 = 3 \text{ mA}$.

а) Изчислете какъв ток I ще показва амперметърът, ако той се включи последователно във веригата. [4 т.]

б) Ако волтметър се включи успоредно на консуматора R_1 (както е показано на Фиг. 2в), той измерва напрежение с големина $U_1 = 1,5 \text{ V}$. Изчислете напрежението U на батерията и стойностите на съпротивленията R_1 и R_2 . [4 т.]

в) Изчислете общото количество топлина Q , което се отделя в консуматорите R_1 и R_2 за време $t = 1 \text{ min}$. [2 т.]



Задача 3. Топене на лед в олио.

В стъклен съд с височина $L = 10,0$ cm и правоъгълно сечение с размери $a = 4,0$ cm и $b = 4,6$ cm е налят слой вода с височина $h_B = 5,0$ cm, а върху нея слой олио като съдът е напълнен догоре (до ръба на съда). После в съда е пуснато кубче лед, което плава в олиото. При това част от олиото с обем $V_0 = 10,0$ cm³ преляло. След като ледът се стопил, височината на слоя вода се увеличила с $l_B = 0,5$ cm.

а) Изчислете масата m_L на кубчето лед. [3 т.]

б) Как ще се промени нивото на олиото след като се стопи леда?

1. Няма да се промени;
2. Ще се понижи под ръба на съда;
3. Допълнителна част от олиото ще прелее.

Подкрепете отговора си с изчисления. [3 т.]

в) Съдът е претеглен с везна преди и след пускането на кубчето лед. Ако масата на съда преди пускането на леда е m_{Π} , а след пускането на леда е m_C , каква е връзката между тези две маси?

1. $m_{\Pi} > m_C$;
2. $m_{\Pi} < m_C$;
3. $m_{\Pi} = m_C$.

Подкрепете отговора си с изчисления. [2 т.]

г) Изчислете обема V_H на стърчащата над нивото на олиото част на леда веднага след пускането на кубчето лед. [2 т.]

плътност на водата $\rho_B = 1,00$ g/cm³
 плътност на олиото $\rho_0 = 0,92$ g/cm³
 плътност на леда $\rho_L = 0,90$ g/cm³