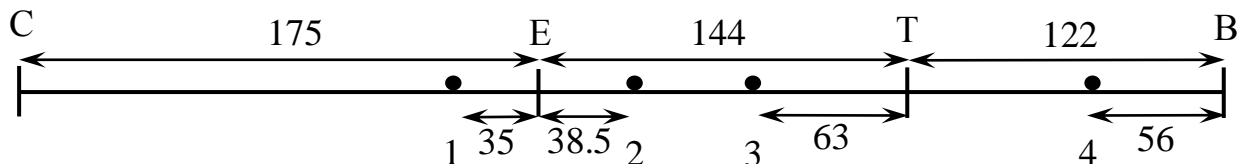


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА
22 април 2023 г., София
Решения на темата за първа състезателна група (7. клас)

Задача 1. Камиони

Проверяват се последователно всички възможности, като се следи дали скоростта на камиона е в интервала (55 км/ч – 80 км/ч).



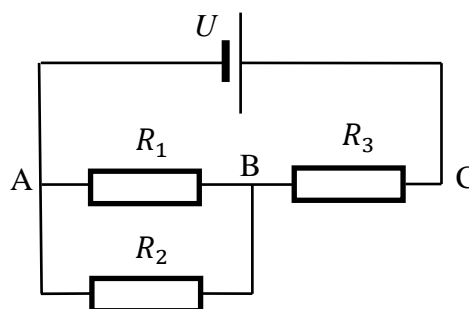
Задачата има две решения. Те са дадени в двете таблици по-долу:

Камион №	Тръгнал от град	Пътува за град	Стигнал ли е вече	Скорост на камиона, км/ч
1	С [0.25 т.]	Е [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	70 [0.5 т.]
2	Т [0.25 т.]	Е [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	60.8 [0.5 т.]
3	Е [0.25 т.]	Т [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	69 [0.5 т.]
4	В [0.25 т.]	Т [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	62.7 [0.5 т.]

Камион №	Тръгнал от град	Пътува за град	Стигнал ли е вече	Скорост на камиона, км/ч
1	С [0.25 т.]	Е [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	70 [0.5 т.]
2	В [0.25 т.]	Е или С [0.25 т.]	Не [0.25 т.]	65 [0.5 т.]
3	Т [0.25 т.]	Е [0.25 т.]	Да [0.25 т.]	75 [0.5 т.]
4	Е [0.25 т.]	В [0.25 т.]	Не [0.25 т.]	60 [0.5 т.]

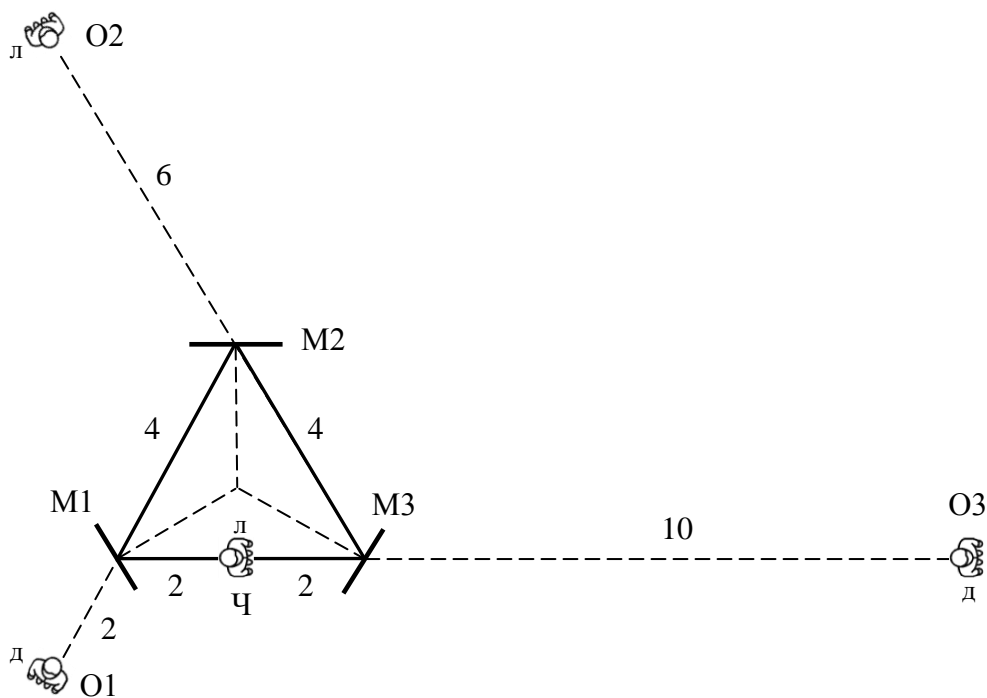
Задача 2. Странни свързвания

Когато волтметърът се включи последователно на резистора R_3 в участъка ВС, той спира тока в цялата верига. Тогава напрежението върху резисторите ще е пренебрежимо и волтметърът ще мери напрежението на батерията. Следователно $U = 12.0 \text{ V}$. [2.5 т.] Когато амперметърът се включи успоредно на резисторите R_1 и R_2 в участъка АВ, напрежението върху тях ще е пренебрежимо малко, следователно и токът през тях ще е пренебрежимо малък.



Следователно амперметърът ще мери тока, течащ през резистора R_3 . Тогава $R_3 = \frac{12 \text{ V}}{12 \text{ mA}} = 1000 \Omega$. [2.5 т.] Когато волтметърът се включи последователно на резистора R_1 в участъка АВ, токът през R_1 ще е пренебрежимо малък. Следователно през R_2 и R_3 ще тече един и същ ток. Но тогава $\frac{4.5 \text{ V}}{R_2} = \frac{7.5 \text{ V}}{R_3}$, откъдето $R_2 = 600 \Omega$. [2.5 т.] Аналогично, когато волтметърът се включи последователно на резистора R_2 в участъка АВ, токът през R_2 ще е пренебрежимо малък. Следователно през R_1 и R_3 ще тече един и същ ток. Тогава $\frac{2.0 \text{ V}}{R_1} = \frac{10.0 \text{ V}}{R_3}$, откъдето $R_1 = 200 \Omega$. [2.5 т.]

Задача 3. Отражения



- а) От чертежа се вижда, че след отражение в огледалото M1 се получава образа O1, след отражение в огледалото M2 се получава образа O2, а след отражение в огледалото M3 се получава образа O3. Ориентацията на образа е такава, че човекът ще види гърба си. [3 т.]
- б) Тъй като източникът и образът са на едно и също разстояние от огледалото, първият образ O1 ще бъде на 2 m от огледалото O1, вторият образ O2 ще бъде на 6 m от огледалото O2, а третият образ O3 ще бъде на 10 m от огледалото O3. Следователно човекът ще види образа си (O3) на разстояние 12 m. [4 т.]
- в) Когато човекът размърда лявата си ръка, на първия образ O1 ще се размърда дясната ръка, на втория образ O2 ще се размърда лявата ръка, а на третия образ O3 ще се размърда дясната ръка. [3 т.]