

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА**  
**8 – 10 ноември 2024 г., Бургас**

**Тема за 8. клас (втора състезателна група)**

**Задача 1. Движение на магистрала.**

При изчисленията по-долу представяйте отговорите за:

всички времена в s с 2 цифри след десетичната запетая;

всички ускорения в  $\text{m/s}^2$  с 2 цифри след десетичната запетая;

всички разстояния в m с 1 цифра след десетичната запетая;

всички скорости в  $\text{m/s}$  и  $\text{km/h}$  с 1 цифра след десетичната запетая.

а) Автомобил ускорява от покой до скорост  $v_{100} = 100,0 \text{ km/h}$  за време  $t_{0-100} = 10,00 \text{ s}$ . Изчислете ускорението  $a_y$ , с което той се движи. [1,0 т.]

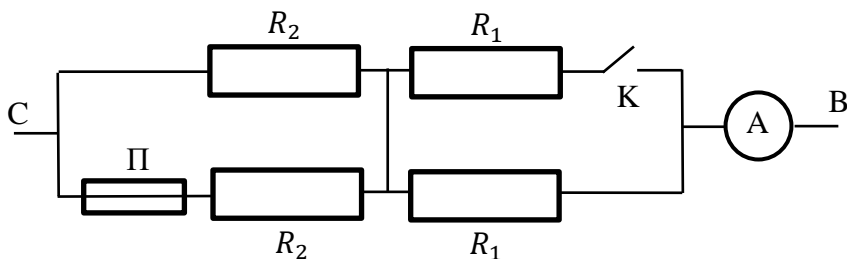
б) Същият автомобил при спиране от скорост  $v_{80} = 80,0 \text{ km/h}$  до покой изминава спирачен път  $s = 24,7 \text{ m}$ . Изчислете ускорението  $a_z$ , с което той се движи. [1,0 т.]

в) Този автомобил се движи по магистрала. На нея максимално разрешената скорост е  $v_{max} = 140,0 \text{ km/h}$ , а в тунелите максимално разрешената скорост е  $v_{\text{тун}} = 80,0 \text{ km/h}$ . Автомобилът тръгва от покой от място на разстояние  $l_1 = 500,0 \text{ m}$  от тунел. Първоначално се движи с ускорение  $a_y$ , докато достигне максималната скорост  $v_{max}$ , после се движи равномерно, а преди тунела в подходящ момент започва да се движи равнозакъснително с ускорение  $a_z$ , така че да достигне тунела със скорост  $v_{\text{тун}}$ . Изчислете разстоянието  $l_p$ , за което автомобилът се е движил равномерно и времето за движение  $t_1$  от момента на тръгването до момента на стигането на тунела. [3,5 т.]

г) След като премине през тунела с дължина  $l_T = 300,0 \text{ m}$  със скорост  $v_{\text{тун}}$ , излизайки от тунела, автомобилът наново увеличава скоростта си с ускорение  $a_y$ . В момента, когато скоростта му е  $v_x$ , водачът на автомобила забелязва, че го спира полицейска кола. Той спира с ускорение  $a_z$ . Разстоянието от края на тунела до мястото на спиране на автомобила е  $l_2 = 200,0 \text{ m}$ . Изчислете скоростта  $v_x$ . [3,0 т.]

д) Изчислете времето  $t$  на цялото движение на автомобила от момента на тръгването му до момента на спирането му. [1,5 т.]

### Задача 2. Схема с предпазител.



Електрическата верига, дадена на фигурата, съдържа 4 резистора (някои са еднакви), един амперметър, един ключ и един предпазител (бушон). Към двата ѝ края В и С е подадено напрежение  $U = 9,0 \text{ V}$ . Първоначално ключът К е отворен и амперметърът измерва ток  $I_1 = 20 \text{ mA}$ . След като ключът се затвори, предпазителят П изгаря и през него повече ток не тече. Тогава амперметърът измерва ток  $I_2 = 30 \text{ mA}$ . Изчислете:

- съпротивлението на резисторите  $R_1$  и  $R_2$ . [5,0 т.]
- Ако ключът К се отвори отново, какъв ток  $I_3$  ще измерва амперметърът? [2,5 т.]
- При какви възможни стойности на тока  $I_T$  изгаря предпазителят? Когато е здрав, съпротивлението му е пренебрежимо малко. [2,5 т.]

### Задача 3. Претегляне на кубчета.

Плътността на медта е  $\rho_{\text{Cu}} = 8960 \text{ kg/m}^3$ , а на алуминия е  $\rho_{\text{Al}} = 2712 \text{ kg/m}^3$ . Направени са кубчета с дължина на ръба  $a = 1,000 \text{ cm}$ .

- Колко е масата на едно медно кубче ( $m_{\text{Cu}}$ ) и на едно алуминиево кубче ( $m_{\text{Al}}$ )? [2,0 т.]
- На чувствителна везна са поставени неизвестен брой медни и алуминиеви кубчета. Везната отчела обща маса  $M = 55,648 \text{ g}$ . Колко е броят на поставените медни кубчета ( $N_{\text{Cu}}$ ) и алуминиеви кубчета ( $N_{\text{Al}}$ )? Изследвайте всички възможни случаи. [8,0 т.]