

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ТЕМА

за областен кръг на олимпиадата по ФИЗИКА - 19 февруари 2017 г.

ВТОРА СЪСТЕЗАТЕЛНА ГРУПА

(ученици, които през настоящата учебна година са в VIII клас или изучават учебно съдържание за VIII клас)

Уважаеми ученици, времето за работа е четири астрономически часа!

Общо указание. При решаването на всички задачи търсените физични величини да се изразят чрез величините, зададени в условието на задачата, и да се определят стойностите им след заместване с указаните конкретни стойности.

Задача 1. Кинематика

ЧАСТ А. Влак изминава разстоянието между две гари със средна скорост $\bar{v} = 12 \text{ m/s}$. През първата и последната трета от пътя влакът се движи с една и съща скорост v_1 , а през останалата част - със скорост v_2 , която е $n = 1,5$ пъти по-голяма. Намерете скоростите v_1 и v_2 на влака.

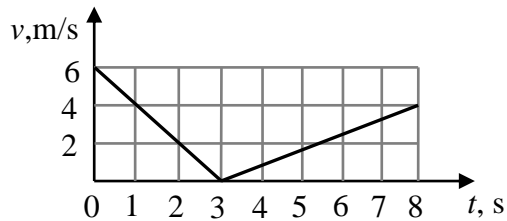
ЧАСТ Б. Аеростат (балон) се издига вертикално нагоре с постоянна скорост $v_0 = 7 \text{ m/s}$. Когато достига височина $H = 200 \text{ m}$ над земната повърхност от него се отделя малък тежък предмет.

- Намерете времето t , за което предметът ще падне на земната повърхност.
- С каква скорост v предметът ще падне на Земята?

Съпротивлението на въздуха се пренебрегва. Земното ускорение е $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$.

Задача 2. Динамика

ЧАСТ А. Графиката на големината на скоростта на хокейна шайба с маса $m = 180 \text{ g}$ при движението ѝ по наклонена равнина е показана на фиг. 1. Първоначално тя се движи нагоре по наклонената равнина, а след това се спуска надолу.



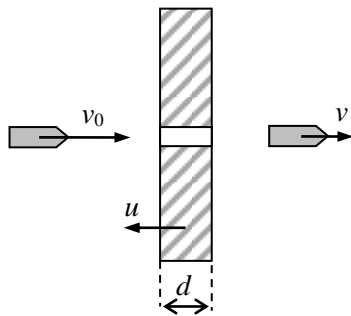
Фиг. 1.

Коефициентът на триене при движение на шайбата по наклонената равнина е $k = 0,2$.
 Определете:

а) ускорението a_1 на шайбата при движението ѝ нагоре и ускорението a_2 при движението ѝ надолу по наклонената равнина.

б) движещата сила F и реакцията на опората R , действащи на шайбата върху наклонената равнина.

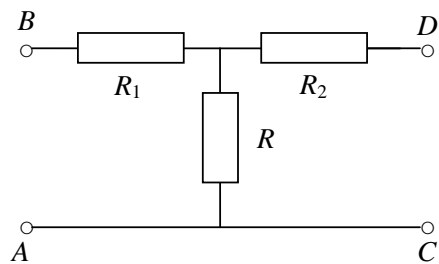
ЧАСТ Б. Куршум с маса m лети хоризонтално със скорост v_0 . Той пробива вертикална дъска с дебелина d , неподвижно монтирана върху платформа, движеща се срещу куршума със скорост u . С каква скорост v ще излети куршумът от дъската, ако силата на съпротивление F на движението му в нея е постоянна (фиг. 2)?



Фиг. 2.

Задача 3. Електрическа верига

На фиг. 3 е показана схема на електрическа верига, в която съпротивлението R е неизвестно, а другите резистори имат съпротивления съответно $R_1 = 4 \Omega$ и $R_2 = 16 \Omega$.



Фиг. 3

Когато между полюсите A и B се свърже източник с неизвестно напрежение U_0 , а между C и D – волтметър, волтметърът отчита напрежение $U_1 = 9\text{ V}$. Ако сменим местата им, т.е. между полюсите C и D се свърже източникът с напрежение U_0 , а между A и B – волтметърът, той отчита напрежение $U_2 = 6\text{ V}$.

- а) Определете съпротивлението R .
- б) Намерете напрежението U_0 на източника.
- в) При какво съпротивление R мощността на тока в съпротивленията R_1 и R_2 е една и съща?

Всяка задача се оценява с максимален брой 10 точки.