

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
7 – 9 ноември 2025 г., София
Тема за II състезателна група (8. клас)

Задача 1. Система от лещи

Монета от 5 стотинки с диаметър $d = 20 \text{ mm}$ е поставена перпендикулярно спрямо оптичната ос на двойноизпъкнала леща на разстояние $a = 6,0 \text{ cm}$ от нейния център. Лещата има фокусно разстояние $f_1 = 3,0 \text{ cm}$. Полученият фокусиран образ действа като обект на втора събирателна леща, поставена на разстояние $x = 18 \text{ cm}$ от монетата. Полученият образ е между двете лещи, на разстояние $y = 3,0 \text{ cm}$ от първата леща.

- а) Начертайте схема на положението на оптичните елементи и монетата на дадената милиметрова хартия. [1 т.]
- б) Определете размера на междинния образ на монетата след първата леща. [2 т.]
- в) Определете размера на крайния образ на монетата след втората леща. [2 т.]
- г) Определете оптичната сила на първата леща [1 т.]
- д) Определете оптичната сила на втората леща [4 т.]

Задача 2. Бягаща LED лента

LED (Light Emitting Diode) лента е съставена от 50 комбинирани RGB (Червен, Зелен, Син) диода на метър. Всеки един от тези диоди може да свети в трите основни цвята, трите допълнителни цвята, както и бяло. При включване на червените диоди, консумираната мощност е 2 W/m , зелените – 3 W/m , сините – 4 W/m . При светенето в другите възможни цветове, общата мощност за всеки цвят е сумата от мощностите на включените диоди.

LED лентата може да бъде включена в режим бягаща дъга, като всеки един от диодите на двуметровата лента редува своите цветове – Бяло, Магента, Синьо, Циан, Зелено, Жълто, Червено. Всеки един от цветовете свети в 10% от времето, като след поредицата цветове има 3 угасени диода и поредицата започва да се повтаря.

- а) Определете мощността на диод за всеки възможен цвят при непрекъснато светене. [1,5 т.]
- б) Определете консумираната мощност на метър за режим “бягаща дъга”. [3 т.]
- в) Ако диодите са поставени на равни разстояния и всеки един от тях свети с продължителност 50 милисекунди преди да си смени цвета, определете скоростта на движение на „бягащата дъга“. [3,5 т.]
- г) Такава “бягаща” LED лента работи около коледните празници (от 15 декември до 10 януари включително) целодневно. Определете консумираната енергия. [2 т.]

Задача 3. Автомобилно състезание.

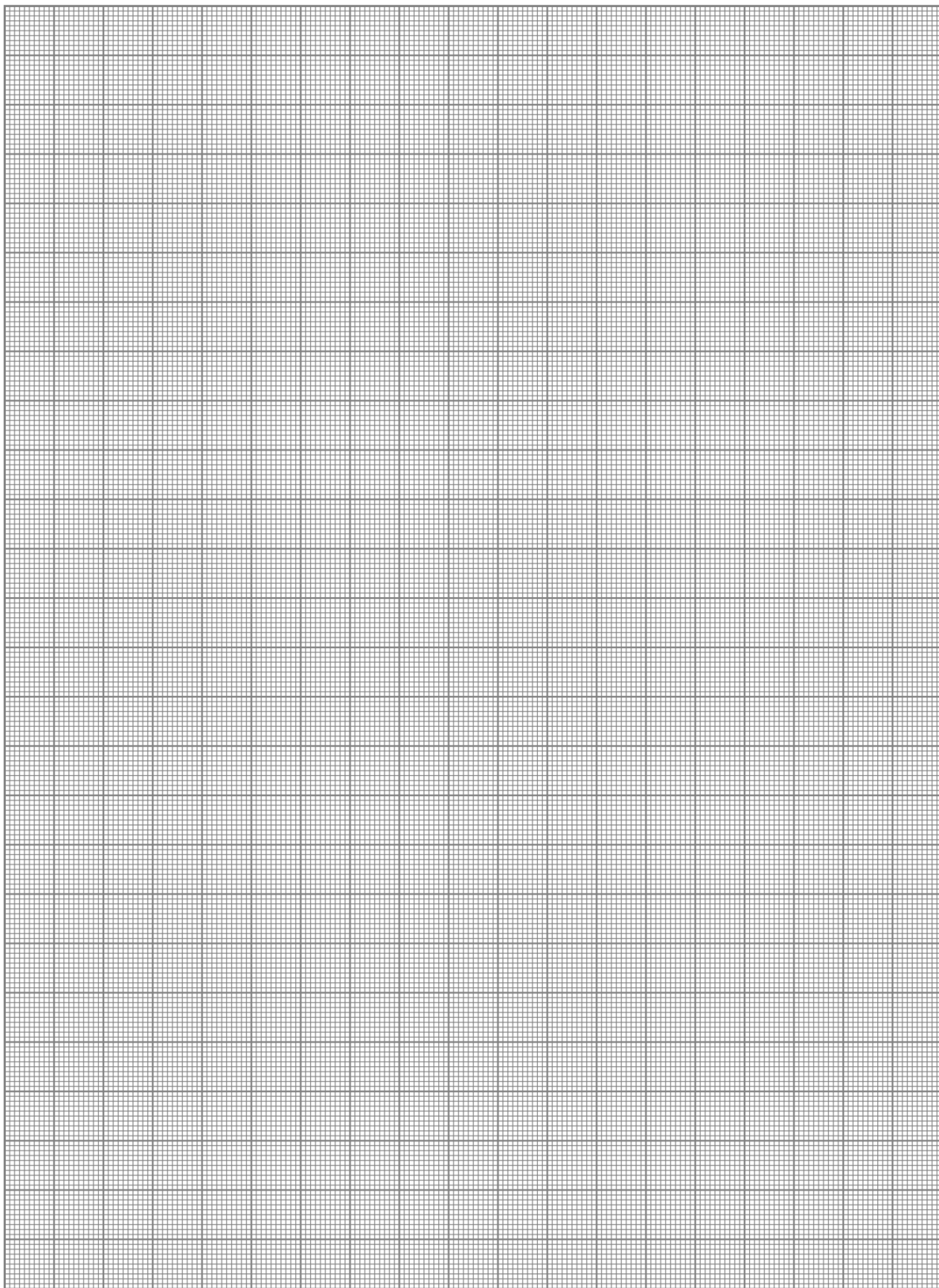
В автомобилно състезание участват 3 коли, като всяка от тях трябва да измине права отсечка от $0,25 \text{ km}$. Условието е всяка от тях да измине максимално бързо пътя, но скоростта на движение по време на преминаването на финала трябва да е 18 km/h .

Трите коли имат максимални скорости $v_1 = 20 \text{ m/s}$, $v_2 = 25 \text{ m/s}$, $v_3 = 15 \text{ m/s}$ и ускорения при ускорение и спиране от $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$, $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$, $a_3 = 6 \text{ m/s}^2$.

- а) Определете победителя в състезанието и времената на всеки един от участниците. [6 т.]
- б) Ако спиращото ускорение е два пъти по-голямо, определете победителя от състезанието и новите времена на всеки от участниците. [4 т.]

*Резултатите за времената закръгляйте до десетки милисекунди (0,01 s)

Предайте този лист като част от решението.



Предайте този лист като част от решението.

