

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ, 15 февруари 2026 г.**  
**Тема за 10. клас (четвърта състезателна група)**

**Задача 1. Заредено малко тяло**

Малка заредена сферична сачма, направена от материал с плътност  $\rho$ , пада вертикално в машинно масло с плътност  $\rho_0$ . Тя достига постоянна скорост  $v_g$ , понеже ѝ действа сила на триене:

$$F_v = \alpha r v,$$

зависеща от радиуса  $r$  на сачмата, от скоростта ѝ  $v$  и от коефициента  $\alpha = \text{const}$ , характерен за конкретната течност. Земното ускорение  $g$  се приема за известно.

а) Какви сили действат на сачмата? Запишете изрази за тяхната големина и определете посоката им. [3,5 т.]

б) Изразете радиуса на сачмата чрез величините, посочени по-горе в условието. [2 т.]

Ако на заредената сачма започне да действа вертикално еднородно електрично поле с интензитет  $E$ , тя променя посоката си на движение и достига постоянна скорост  $v_0$ , движейки се нагоре.

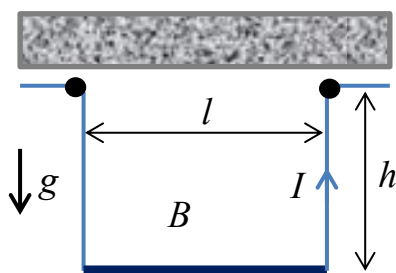
в) Определете посоката на интензитета на електричното поле при това движение. [2 т.]

г) Изразете заряда  $q$  на сачмата чрез дадените в условието величини. [2,5 т.]

Приемете, че сачмата не променя заряда си при своето движение.

**Задача 2. Махало в магнитно поле**

П-образна проводникова рамка е окачена на хоризонтална ос и се намира в еднородно хоризонтално магнитно поле с индукция  $B$ . Рамката е съставена от хоризонтална пръчка с дължина  $l$  и маса  $m$  и две вертикални метални пръчки с пренебрежима маса и дължина  $h$  (фиг.1). През рамката се тече постоянен ток  $I$  в показаната на фигурата посока. Приемете земното ускорение  $g$  за известно.



Фиг. 1

а) Определете големината и посоката на силите  $R_1$  и  $R_2$ , с които всяка от вертикалните пръчки действа върху хоризонталната пръчка. Разгледайте двете възможни посоки на магнитната индукция –  $\odot$  (от чертежа към вас) и  $\otimes$  (от вас към листа). [4,5 т.]

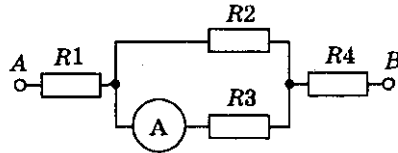
б) При малко отклонение на рамката от вертикалното ѝ положение тя започва да трепти хармонично. Намерете периодите  $T_1$  и  $T_2$  на трептене на рамката при двете

възможни ориентации на индукцията на магнитното поле и ги сравнете с периода  $T_0$  на трептене на рамката при отсъствие на магнитно поле. [5,5 т.]

### Задача 3. Електрически вериги

Двете части на задачата са независими една от друга.

А. В електрическата верига на фиг. 2 показанието на амперметъра е 2 А, а съпротивленията на резисторите са  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $R_3 = 15 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$ .



Фиг. 2

Определете тока през всеки резистор и напрежението между краищата му, а така също и напрежението  $U_{AB}$  между крайните точки. [4,5 т.]

Б. Когато във верига с два последователно свързани резистора със съпротивления съответно  $R_1$  и  $R_2$  се подаде напрежение  $U = 12 \text{ V}$ , токът във веригата е  $I_1 = 0,3 \text{ A}$ . Ако резисторите са свързани успоредно, при подаване на същото напрежение токът във веригата е  $I_2 = 1,6 \text{ A}$ . Определете възможните стойности на съпротивленията. [5,5 т.]