



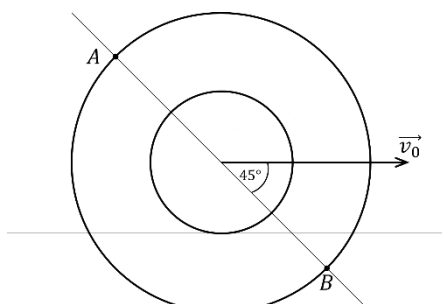
I  
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије

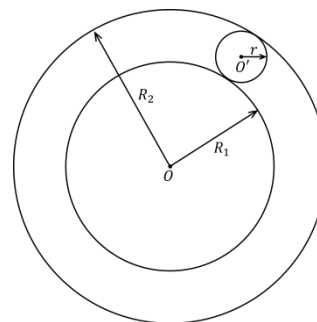
ОПШТИНСКИ НИВО  
19.02.2022.

ЗАДАЦИ-АЛФА КАТЕГОРИЈА

- Брод  $A$  креће се иза брода  $B$ . Оба брода крећу се низ реку, брзинама  $v_A = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  и  $v_B = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  у односу на реку. У тренутку када је растојање између њих  $s_0 = 1 \text{ km}$ , са брода  $A$  полази чамац који треба да пренесе неки пртљак до брода  $B$  и врати се назад до брода  $A$ . Чамац се низводно креће брзином  $v_1 = 9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  у односу на обалу, узводно брзином  $v_2 = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  у односу на обалу, а различитим брзинама у односу на реку. Уколико путовање чамца траје укупно  $t = 19 \text{ min } 30 \text{ s}$ , колика је брзина реке? Колико је растојање између бродова у тренутку када се чамац врати до брода  $A$ ?
- Ваљак полупречника  $R_1$  провучен је кроз диск полупречника  $R_2$  ( $R_1 < R_2$ ) и за њега чврсто спојен тако да им се осе поклапају и заједно чине точак (Слика 1). Такав точак се котрља без клизања удесно по хоризонталним шинама које су у контакту само са ваљком. Уколико је брзина тачка  $v_0$ , одредити брзине тачака  $A$  и  $B$  на ободу диска.
- Једно тело бачено је под углом од  $60^\circ$  са висине  $h$  брзином  $v_{01}$ . На којој висини  $H$  тачно изнад првог тела се налазило друго тело које је бачено у истом тренутку хоризонталном правцу, ако се сударе у највишој тачки путање првог тела? Колике су брзине ова два тела и под којим су углом у тренутку судара?
- Материјална тачка се креће по кружној путањи тако да се њена брзина мења по закону  $v = k\sqrt{s}$ , где је  $k$  позитивна константа и  $s$  пређени пут. Ако после времена  $t$  од почетка кретања материјална тачка пређе половину кружнице, наћи средњу угаону брзину и зависност тангенцијалног убрзања од времена.
- Систем приказан на Слици 2 се састоји из три зупчаника, полупречника  $R_1 = 10 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 15 \text{ cm}$  и  $r = 2,5 \text{ cm}$ . Ако се први и трећи зупчаник крећу редом константним угаоним брзинама  $\omega_1 = 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  и  $\omega_2 = 0,7 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  наћи интензитет брзине, угаону брзину другог зупчаника, као и период за који центар масе другог зупчаника направи пун круг око првог зупчаника. Између зупчаника нема проклизавања.



Слика 1



Слика 2

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.

**Свим такмичарима желимо успешан рад !**

Задатке припремили: Ђорђе Богдановић, Физички факултет, Београд Ана Кнежевић, Физички факултет, Београд

Рецензент и Председник комисије: Проф. др Имре Гут, Департман за физику, Нови Сад