



I  
РАЗРЕД

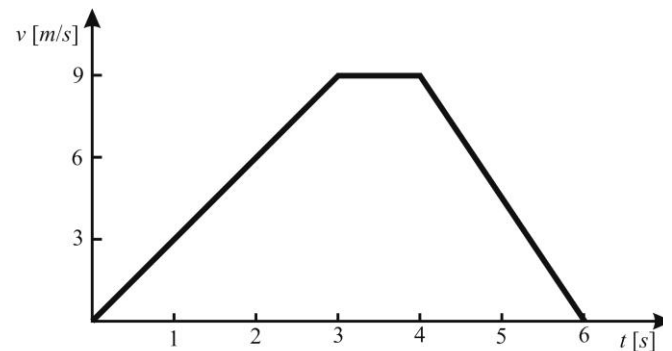
Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО  
04.02.2023.

ЗАДАЦИ-АЛФА КАТЕГОРИЈА

1. Кошаркаш Мирко, у контранападу у последњим секундама меча, учева саиграча Јанка како трчи према противничком кошу константном брзином  $v_0 = 27 \frac{km}{h}$ . Мирко, који се налази тачно испод коша своје екипе баца лопту према противничком кошу, под неким углом у односу на хоризонт. У тренутку бацања лопте, Јанко је био удаљен  $10 m$  од Мирка, а лопту је ухватио у трку, тачно испод противничког коша те је једним закуцавањем обезбедио победу својој екипи. Уколико је познато да је дужина кошаркашког терена  $28 m$  (од коша до коша), израчунати брзину којом је Мирко бацио лопту.
2. Правилан петоугао  $ABCDE$  странице  $a$  ротира константном угаоном брзином  $\omega$  око осе која пролази кроз његово тежиште  $T$  и нормална је на раван у којој се петоугао налази. Израчунати вредност и скицирати вектор релативне брзине између два суседна темена, рецимо  $A$  и  $B$ .
3. Два брода крећу се низводно константним брзинама. Брод  $A$  сеналази иза брода  $B$ . Брод  $B$  се од брода  $A$  удаљава сталном релативном брзином (у односу на  $A$ )  $v_0$ . Са брода  $A$  се у тренутку када постоји неко растојање између бродова упути чамац ка броду  $B$ . Чим чамац стигне до брода  $B$ , тренутно се окрене и врати назад до брода  $A$ . Уколико је чамац путујући узводно провео  $n$  пута више времена него путујући низводно, а растојање између бродова се за време путовања чамца увећало  $n$  пута одредити брзину чамца у односу на реку  $v$ .

4. На слици је приказан график зависности брзине од времена. Колика је средња брзина, а колико средње убрзање у интервалу времена ( $t_1 = 2 s, t_2 = 5 s$ )? Нацртати график зависности убрзања од времена.



5. Петар и Маша су одлучили да викенд проведу возећи мини формуле. У једном тренутку Петар је покушао да Машу претекне у кривини. Кривина је облика четвртине кружног прстена. Петровој стази одговара спољашњи круг полупречника  $R_1$ , а Машиној стази унутрашњи круг. На самом уласку у кривину возачи су се нашли истовремено са различитим брзинама. Петар вози максималном брзином коју је могао развити  $v_1$ , а Маша умереније, спорије. Како би избегла претицање, Маша стиска гас и убрзава равномерно због чега обе формуле из кривине излазе истовремено. Уколико је познато да је вектор Машиног убрзања заклапао угао од  $72.33^\circ$  са вектором њене брзине у тренутку када се налазила на пола кривине, одредити Машино угаоноубрзање. Сматрати да је однос насрамне и налегле катете које одговарају углу од  $72.33^\circ$  приближно  $\pi$  ( $\tan 72.33^\circ \approx \pi$ ).

Приликом решавања задатака можете користити следеће бројне вредности физичких константи: гравитационо убрзање  $g = 10 m/s^2$ .

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

**Свим такмичарима желимо успешан рад !**

Задатке припремио: *Ђорђе Богдановић*, Физички факултет, Београд

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