

ПРЕДМЕТ: МЕХАНИКА II (КИНЕМАТИКА)

ПИТАЊА ЗА I КОЛОКВИЈУМ (школска година 2013/14)

1. Који су основни задаци кинематике тачке?
2. Како се дефинише кретање тачке у Декартовим координатама?
3. Како се дефинише кретање тачке у поларноцилиндарским координатама?
4. Како се дефинише кретање тачке у природном поступку?
5. Дефинисати средњу и тренутну брзину тачке.
6. Како се одређује брзина тачке у Декартовом координатном систему у равни?
7. Које су компоненте вектора брзине тачке у поларним координатама?
8. Како се одређује брзина тачке при природном поступку дефинисања кретања?
9. Дефинисати убрзање тачке.
10. Како се одређује убрзање тачке у Декартовом координатном систему у равни?
11. Које су компоненте вектора убрзања тачке у поларним координатама?
12. Које су компоненте убрзања тачке у природном триједру?
13. За случај равномјерно промјенљивог праволинијског кретања тачке одредити закон промјене брзине и коначну једначину кретања.
14. Како се дефинише трансляторно кретање крутог тијела и како гласе коначне једначине тога кретања?
15. Како се дефинише обртање крутог тијела око непокретне осе и како гласи коначна једначина кретања?
16. Дефинисати средњу и тренутну угаону брзину крутог тијела које се обрће око непокретне осе.
17. Дефинисати средње и тренутно угаоно убрзање крутог тијела које се обрће око непокретне осе.
18. Брзина тачке крутог тијела које се обрће око непокретне осе.
19. Убрзање тачке крутог тијела које се обрће око непокретне осе.
20. Како се мијења угаона брзина и како гласи коначна једначина равномјерно промјенљивог обртања крутог тијела?

ЗАДАЦИ ЗА ПРИПРЕМУ I КОЛОКВИЈУМА

1. Кретање тачке M у равни је задато једначинама:

$$x = 3t, \quad y = 4t - 3t^2, \quad (x, y \text{ у } m, t \text{ у } s);$$

- а) скицирати трајекторију тачке, приказати њен положај у тренутку $t_1 = 2/3 \text{ s}$ и одредити тренутак $t_2 > 0$ када она пресијеца осу Ox ,
- б) наћи брзину и убрзање тачке M у тренуцима t_1 и t_2 ,
- в) одредити полупречник кривине путање тачке M у тренуцима t_1 и t_2 .

2. Кретање тачке M у равни је задато једначинама:

$$x = 2t, \quad y = -8t^2 \quad (x, y \text{ у } m, t \text{ у } s);$$

- а) скицирати линију путање тачке,
- б) наћи брзину и убрзање тачке у тренутку $t_1 = 1 \text{ s}$,
- в) одредити тангенцијално и нормално убрзање, као и полупречник кривине трајекторије тачке у тренутку t_1 .

3. Кретање тачке M у равни је задато једначинама:

$$x = -\sin t, \quad y = \cos t \quad (x, y \text{ у } m, t \text{ у } s);$$

- одредити путању тачке, скицирати је и одредити положај M_1 тачке M у тренутку $t_1 = \pi s$,
- одредити брзину и убрзање тачке M у тренутку t_1 ,
- одредити тангенцијално и нормално убрзање тачке M у тренутку t_1 .

4. Кретање тачке M у равни је задато једначинама:

$$x = 4 \cos t, \quad y = 3 \sin t \quad (x, y \text{ у } m, t \text{ у } s);$$

- одредити путању тачке, скицирати је и одредити положај M_1 тачке M у тренутку $t_1 = \pi s$,
- одредити брзину и убрзање тачке M у тренутку t_1 ,
- одредити тангенцијално и нормално убрзање тачке M у тренутку t_1 и полупречник кривине путање тачке у истом тренутку.

5. Дате су коначне једначине кретања тачке:

$$x = 2 \sin t, \quad y = 1 + \cos^2 t \quad (x, y \text{ у } m, t \text{ у } s);$$

- одредити путању тачке и скицирати је,
- одредити брзину, убрзање и полупречник кривине путање тачке у тренутку $t_0 = 0$.

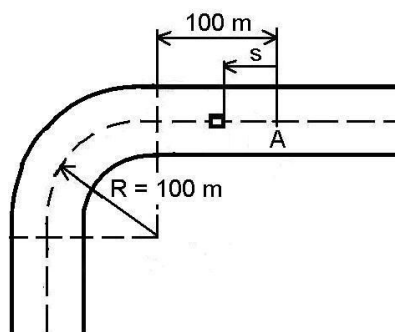
6. Кретање тачке M дато је у поларним координатама једначинама:

$$r = be^{kt}, \quad \varphi = kt;$$

гдје су $b > 0$ и $k > 0$ константне величине. Одредити:

- линију путање тачке,
- брзину, убрзање и полупречник кривине путање тачке у функцији потега r .

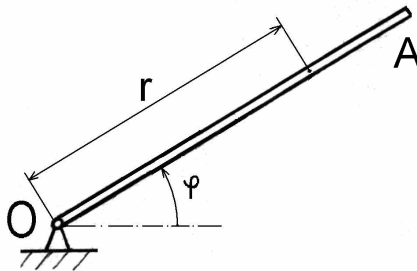
7. Аутомобил се креће по путу који има облик приказан на слици. Ако је кретање почело из мира из положаја A и ако се брзина аутомобила повећава у складу са законом $\dot{v} = 0,07t^2$ (\dot{v} у m/s^2 , t у s), одредити брзину и убрзање аутомобила након $12 s$ од почетка кретања.



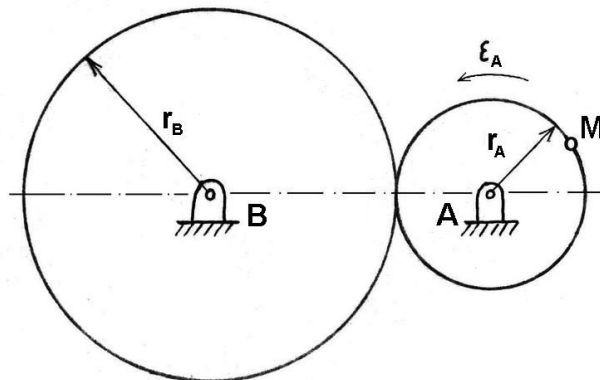
8. У тренутку $t_0 = 0 \text{ s}$ брзина аутомобила износи $v_0 = 20 \text{ m/s}$, а успоређе је $a = 2 \text{ m/s}^2$.
Одредити:
- брзину аутомобила у тренутку $t_1 = 5 \text{ s}$,
 - вријеме које је потребно да се аутомобил заустави,
 - пут који аутомобил пређе у првих 7 s од почетка кретања.
9. У току кочења са константним успоређем од $0,5 \text{ m/s}^2$, које траје 8 s , аутомобил пређе пут дужине 164 m . Одредити брзине аутомобила на почетку и на крају кочења, као и пут који он пређе за првих $0,6 \text{ s}$ од почетка кочења.
10. Тачка се креће по кругу полупречника $R = 3 \text{ m}$, константним угаоним убрзањем $\varepsilon = 2 \text{ rad/s}^2$. Одредити брзину, тангенцијално и нормално убрзање тачке у тренутку $t_1 = 2 \text{ s}$, ако је $\omega_1 = 3 \text{ rad/s}$. Колики је интензитет убрзања у истом тренутку?
11. Штап OA обрће се у хоризонталној равни око вертикалне осе O по закону:

$$\varphi = \frac{9}{32} t^3 \quad (\varphi \text{ у } rad, t \text{ у } s).$$

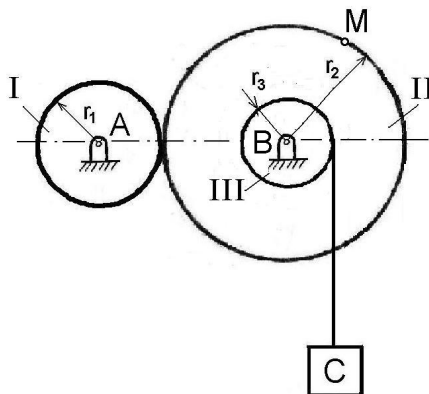
Одредити брзину и убрзање тачке која се налази на растојању $r = 0,8 \text{ m}$ од обртне осе, у тренутку $t_1 = 4/3 \text{ s}$.



12. Зупчаник A , полупречника $r_A = 25 \text{ cm}$, полази из мира и обрће се константним угаоним убрзањем $\varepsilon_A = 6 \text{ rad/s}^2$, доводећи у кретање зупчаник B , полупречника $r_B = 50 \text{ cm}$. Одредити:
- угаоне брзине зупчаника A и B након 2 s од почетка кретања,
 - угаоно убрзање зупчаника B у току кретања,
 - брзину и убрзање тачке M на ободу зупчаника A након 2 s од почетка кретања.

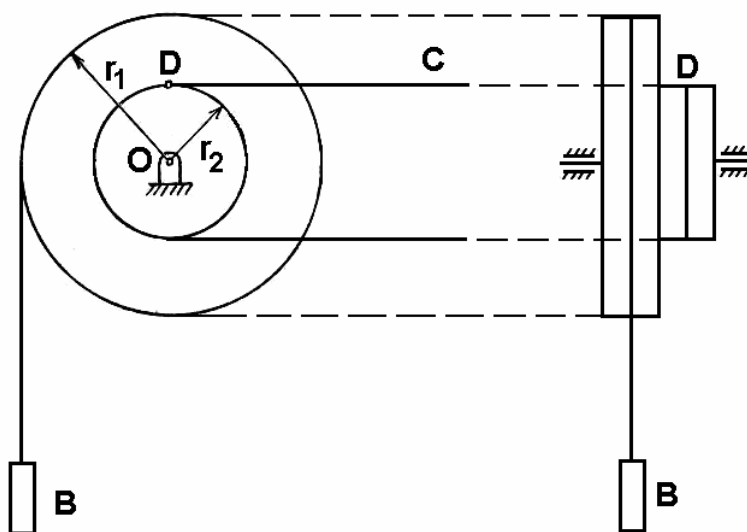


13. Зупчаник *I*, који се обрће око хоризонталне осе кроз тачку *A*, спрегнут је са зупчаником *II*, који се, скупа са добошем *III*, обрће око осе кроз тачку *B*. На добош је намотано гипко нерастегљиво уже за чији је крај објешен терет *C*. Ако почетна угаона брзина зубчаника *I* износи 8 s^{-1} у смјеру обртања казаљке на сату и ако се он обрће са константним угаоним успорењем од $1,5 \text{ s}^{-2}$, одредити брзину и убрзање терта *C* након 2 s од почетка кретања. Колики је у том тренутку интензитет убрзања тачке *M* на ободу зубчаника *II*?



$$r_1 = 100 \text{ mm}, r_2 = 200 \text{ mm}, r_3 = 50 \text{ mm}$$

14. Терет *B* повезан је са двоструким котуром који се може обртати око непокретне хоризонталне осе *O*, помоћу једног од два неистегљива ужета, као што је на слици приказано. Котур се доводи у кретање помоћу ужета *C* које има константно убрзање од $0,3 \text{ m/s}^2$ и почетну брзину од $0,4 \text{ m/s}$, усмјерене удесно. Одредити:
- број обртаја котура за вријеме од 2 s ,
 - брзину и промјену положаја терта *B* након 2 s ,
 - убрзање тачке *D* котура у почетном тренутку.



$$r_1 = 15 \text{ cm}, r_2 = 10 \text{ cm}$$