

1. Uvodni zadaci.

U uvodnim zadacima, na prvom mestu, date su komponente radijus vektora nekog tela (dakle mogu biti x, y ili z komponente), a potrebno je da na osnovu istih dođete do odgovarajućih komponenti brzine i ubrzanja.

- Ukoliko tražite brzinu koristite prvi izvod po vremenu date komponente radijus vektora tela kako biste dobili odgovarajuću komponentu brzine. Za nalaženje ubrzanja potrebno je uraditi drugi izvod po vremenu komponente radijus vektora odnosno prvi izvod po vremenu komponente brzine (komponenta ubrzanja odgovara komponenti radijus vektora odnosno vektora brzine tela).

x komponenta radijus vektora

x komponenta vektora brzine

x komponenta vektora ubrzanja

a) $x(t) = t^2 + 2t + 1 \Rightarrow v_x(t) = 2t + 2, a_x(t) = 2$

b) $x(t) = 3t^3 + 20t + 5 \Rightarrow v_x(t) = 9t^2 + 20, a_x(t) = 18t$

c) $\vec{r}(t) = (2t^2 + 2)\vec{i} + 2t\vec{j} + (8t^3 + 3t + 4)\vec{k}$
 $\Rightarrow \vec{v}(t) = 4t\vec{i} + 2\vec{j} + (16t^2 + 3)\vec{k}$
 $\vec{a}(t) = 4\vec{i} + 16t\vec{k}$

g) $\vec{a} = 2\vec{k}$
 $\vec{v}(t) = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 2t\vec{k}$
 $\vec{r}(t) = (3t + 1)\vec{i} + (2t + 1)\vec{j} + t^2\vec{k}$

$v_x(0) = 3$	$x(0) = 1$	$\left. \begin{array}{l} \text{почетни умови} \\ \text{пошредни умови} \\ \text{интеграциону} \end{array} \right\}$
$v_y(0) = 2$	$y(0) = 1$	
$v_z(0) = 0$	$z(0) = 0$	
#		

Ukoliko je data komponenta ili vektor ubrzanja odnosno brzine a potrebno je doći do radijus vektora tela, vrši se integracija datih komponenti uz korišćenje početnih uslova kako biste odredili integracionu konstantu koja je takodje vektor i ima svoje komponente.

Diferenciranjem po vremenu komponenti radijus vektora dobijaju se komponente vektora brzine odnosno ubrzanja.

OBNOVITI: TABLIČNE IZVODE, TABLIČNE INTEGRALE, PRAVILA VRŠENJA IZVODA, PRAVILA VRŠENJA INTEGRALA, OSNOVNE POJMOVJE VEKTORSKIH I SKALARNIH VELIČINA!!

$\vec{a} = 3t\vec{j} + 2\vec{k}$ # $v_x(0) = 2$ $x(0) = 3$
 $v_y(0) = 0$ $y(0) = 7$
 $v_z(0) = 5$ $z(0) = 0$ #

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
 $d\vec{v} = \vec{a} dt$
 $\vec{v} = \int \vec{a} dt + \vec{v}_0 = \int (3t\vec{j} + 2\vec{k}) dt + \vec{v}_0 = 3\frac{t^2}{2}\vec{j} + 2t\vec{k} + \vec{v}_0$

$v_x(0) = v_0 = 2$
 $v_y(0) = v_0 = 0$
 $v_z(0) = v_0 = 5$

$\Rightarrow \vec{v}(t) = 2\vec{i} + \frac{3}{2}t^2\vec{j} + (2t+5)\vec{k}$

$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
 $d\vec{r} = \vec{v} dt$
 $\vec{r} = \int \vec{v} dt + \vec{r}_0 = \int (2\vec{i} + \frac{3}{2}t^2\vec{j} + (2t+5)\vec{k}) dt =$
 $= 2t\vec{i} + \frac{3}{2} \cdot \frac{t^3}{3}\vec{j} + (\frac{2t^2}{2} + 5t)\vec{k}$

$r_x(0) = r_0 = 3$
 $r_y(0) = r_0 = 7$
 $r_z(0) = r_0 = 0$

$\Rightarrow \vec{r}(t) = (2t+3)\vec{i} + (\frac{t^3}{2}+7)\vec{j} + (t^2+5t)\vec{k}$

Početni uslovi znače da u početnom trenutku $t=0$ x i y komponente brzine imale su vrednost nula dok je z komponenta imala vrednost 5 pa će z komponenta brzine u svakom trenutku iznositi onoliko koliko ste dobili integracijom z komponente ubrzanja plus z komponenta početne brzine (u ovom slučaju vrednost 5).

- Ukoliko je kao polazna tačka dat vektor ubrzanja ili brzine, radijus vektor dobijate dvostrukom odnosno jednostrukom integracijom komponenti datog vektora uz korišćenje početnih uslova za određivanje integracione konstante.

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Prvi (12.3.2021)

2.

Нека воз понази уз сталније праволинијски убрзање, убрзањем $a = \frac{1}{9} \text{ m/s}^2$. Како велика растојања од, сталније ће бити фазна дужина једнака 72 km/h ?

$$a = \frac{1}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow ds = v dt$$
$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = a dt \quad s = \int v dt = \int at dt$$
$$v = \int a dt = at + v(0) \quad t = ?$$
$$v = at \Rightarrow [t] = \frac{v}{a} = \frac{20 \text{ m/s}}{\frac{1}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 180 \frac{\text{ms}^2}{\text{ms}} = 180 \text{ s}$$
$$\Rightarrow s = \int at dt = \frac{at^2}{2} + s(0) = \frac{1}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (180)^2 \text{ s}^2 = 1800 \text{ m}$$
$$s = 1800 \text{ m}$$

Pogledati definicije brzine, ubrzanja, puta i ostalih srodnih veličina u udžbeniku „Fizika 1“.

<http://www.ff.bg.ac.rs/Biblioteka/Udzbenici.html>

Konsultacije petkom na mejl violeta.stankovic@ff.bg.ac.rs u terminu od 12h do 14h.

3.

Воз се креће сагласно j -и $s = 0,1t^2 + t$.

Одредити: а) Средње брзине у прва два интервала
времена у изражању од по 10 s и 20 s.
б) Средњу брзину у првом интервалу.

$\Rightarrow s(t) = 0,1t^2 + t = t(0,1t + 1)$

а) $v_{s_1}(t) = \frac{s_1}{t_1} = (0,1t + 1)$
 $v_{s_1}(t = 10\text{ s}) = 0,1 \cdot 10\text{ s} + 1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_{s_2}(t = 30\text{ s}) = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

б) $v_{sr} = \frac{s}{t} = \frac{t(0,1t + 1)}{t} = 0,1 \cdot 60\text{ s} + 1 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4.

Воз се креће брзином $v = 72 \text{ km/h}$. Колико се
одебакује убрзање $a = 0,4 \text{ m/s}^2$. После којег времена
ће воз зауставити и колику је пут прошао?

$v_0 = 72 \text{ km/h}$
 $a = -0,4 \text{ m/s}^2$

$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$v(\tau) = 0$
 $a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = a dt \Rightarrow \int_{v_0}^v dv = \int_0^\tau a dt \Rightarrow v - v_0 = a\tau$
 $v = \int a dt = at + v_0$
 $v = a\tau + v_0$
 $0 = a\tau + v_0$
 $\tau = -\frac{v_0}{a} = -\frac{72 \text{ km/h}}{(-0,4 \text{ m/s}^2)} = \frac{20 \text{ m/s}}{0,4 \text{ m/s}^2} = 50 \text{ s}$

$v = \frac{ds}{dt} \Rightarrow ds = v dt$
 $\int_0^s ds = \int_0^\tau v(t) dt = \int_0^\tau (at + v_0) dt = \frac{at^2}{2} + v_0 t$
 $s(\tau) = \frac{a\tau^2}{2} + v_0 \tau =$
 $= \frac{(-0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50^2 \text{ s}^2)}{2} + 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 50 \text{ s} = -500 \text{ m} + 1000 \text{ m} = 500 \text{ m}$
 $s(\tau) = 500 \text{ m}$

τ - време од тренутка почетка
до заустављања #

Kada se voz zaustavi, po
uslovu zadatka, njegova
krajnja brzina je nula.

Predmet: Fizika 1

Tip vežbi: Računske vežbe

Predmetni asistent: Violeta Stanković

Termin: Prvi (12.3.2021)

Domaći zadatak (Provera stečenih saznanja):

1. Naći vektor brzine kao i radijus vektor čestice ukoliko je poznat vektor ubrzanja u obliku $\vec{a}=2\vec{k}$. Početni uslovi su: $v_x(0)=3$, $v_y(0)=2$ dok je $v_z(0)=0$; $x(0)=1$, $y(0)=1$, $z(0)=1$.
2. Naći vektor brzine kao i radijus vektor čestice ukoliko je poznat vektor ubrzanja u obliku $\vec{a}=3\vec{j}+2t\vec{k}$. Početni uslovi su: $v_x(0)=1$, $v_y(0)=-1$ dok je $v_z(0)=2$; $x(0)=2$, $y(0)=5$, $z(0)=3$.