

2.1. Gibanje materijalne točke (MT) opisano je vektorom položaja

$$\vec{r}(t) = (v_0 t) \vec{j} + (z_0 - \frac{1}{2} g t^2) \vec{k}.$$

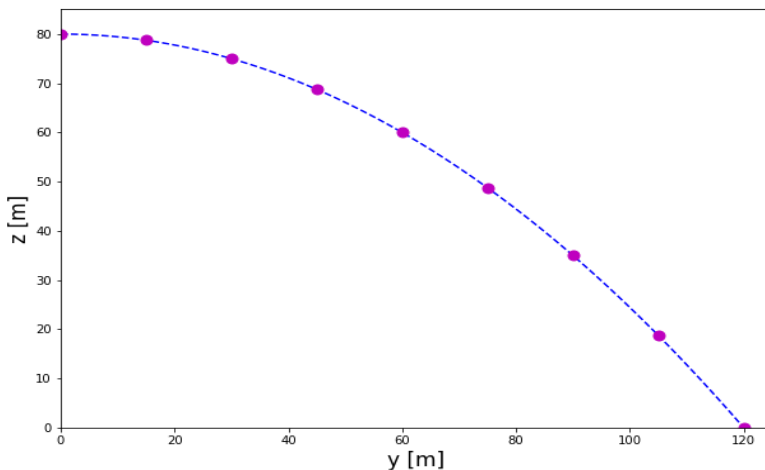
U trenutku $t = 0$ s MT se nalazi na visini $z_0 = 80$ m, a iznos početne brzine je $v_0 = 30$ ms⁻¹. Iznos ubrzanja slobodnog pada je $g = 9.81$ ms⁻², ali radi lakšeg računanja može se uzeti približna vrijednost $g = 10$ ms⁻².

- (a) Izračunajte položaj MT svakih pola sekunde i skicirajte putanju u yz -ravnini.
 (b) Odredite vektor trenutne brzine $\vec{v}(t)$.
 (c) Izračunajte i skicirajte trenutnu brzinu u trenucima $t_1 = 1$ s, $t_2 = 2$ s, $t_3 = 3$ s i $t_4 = 4$ s.
 (d) Odredite trenutno ubrzanje $\vec{a}(t)$ i skicirajte ga u nekoliko točaka putanje.

$$\begin{aligned} \vec{r}(t) &= v_0 t \vec{j} + (z_0 - \frac{1}{2} g t^2) \vec{k} \\ z_0 &= 80 \text{ m} \\ v_0 &= 30 \text{ m s}^{-1} \\ g &= 10 \text{ m s}^{-2} \\ \vec{r}(t) &= 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \vec{j} + (80 \text{ m} - \frac{1}{2} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2) \vec{k} \\ \vec{r}(t=0 \text{ s}) &= 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0 \vec{j} + (80 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0 \text{ s})^2) \vec{k} \\ &= 0 \vec{j} + (80 \text{ m} - 0 \text{ m}) \vec{k} \\ &= 0 \vec{j} + 80 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=0,5 \text{ s}) &= \frac{30}{\text{s}} \cdot 0,5 \vec{j} + (80 \text{ m} - \frac{1}{2} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0,5)^2) \vec{k} \\ &= 15 \text{ m} \vec{j} + 78,75 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=1 \text{ s}) &= 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1 \vec{j} + (80 \text{ m} - \frac{1}{2} 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (1 \text{ s})^2) \vec{k} \\ &= 30 \text{ m} \vec{j} + 75 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=1,5 \text{ s}) &= 45 \text{ m} \vec{j} + 68,75 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=2 \text{ s}) &= 60 \text{ m} \vec{j} + 60 \text{ m} \vec{k} \end{aligned}$$

ožu 19-10:11

$$\begin{aligned} \vec{r}(t=2,5 \text{ s}) &= 75 \text{ m} \vec{j} + 48,75 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=3 \text{ s}) &= 90 \text{ m} \vec{j} + 35 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=3,5 \text{ s}) &= 105 \text{ m} \vec{j} + 18,75 \text{ m} \vec{k} \\ \vec{r}(t=4 \text{ s}) &= 120 \text{ m} \vec{j} + 0 \text{ m} \vec{k} \end{aligned}$$



ožu 19-10:30

2.1. Gibanje materijalne točke (MT) opisano je vektorom položaja

$$\vec{r}(t) = (v_0 t) \vec{j} + (z_0 - \frac{1}{2} g t^2) \vec{k}.$$

U trenutku $t = 0$ s MT se nalazi na visini $z_0 = 80$ m, a iznos početne brzine je $v_0 = 30 \text{ ms}^{-1}$. Iznos ubrzanja slobodnog pada je $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$, ali radi lakšeg računanja može se uzeti približna vrijednost $g = 10 \text{ ms}^{-2}$.

- (a) Izračunajte položaj MT svakih pola sekunde i skicirajte putanju u yz -ravnini.
 (b) Odredite vektor trenutne brzine $\vec{v}(t)$.
 (c) Izračunajte i skicirajte trenutnu brzinu u trenucima $t_1 = 1$ s, $t_2 = 2$ s, $t_3 = 3$ s i $t_4 = 4$ s.
 (d) Odredite trenutno ubrzanje $\vec{a}(t)$ i skicirajte ga u nekoliko točaka putanje.

b) $\vec{v}(t) = \frac{d}{dt} \vec{r}(t)$

$$\vec{v}(t) = \frac{d}{dt} \left[(v_0 t) \vec{j} + (z_0 - \frac{1}{2} g t^2) \vec{k} \right]$$

$$\vec{v}(t) = v_0 \vec{j} + 0 \vec{k} - \frac{1}{2} g 2 \cdot t \vec{k}$$

$\boxed{\vec{v}(t) = v_0 \vec{j} - g t \vec{k}}$

c) $\vec{v}(t) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t \vec{k}$

$$\vec{v}(t=1\text{s}) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{s} \vec{k}$$

$$= 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{k}$$

$$\vec{v}(t=2\text{s}) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{k}$$

$$\vec{v}(t=3\text{s}) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{k}$$

$$\vec{v}(t=4\text{s}) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{k}$$

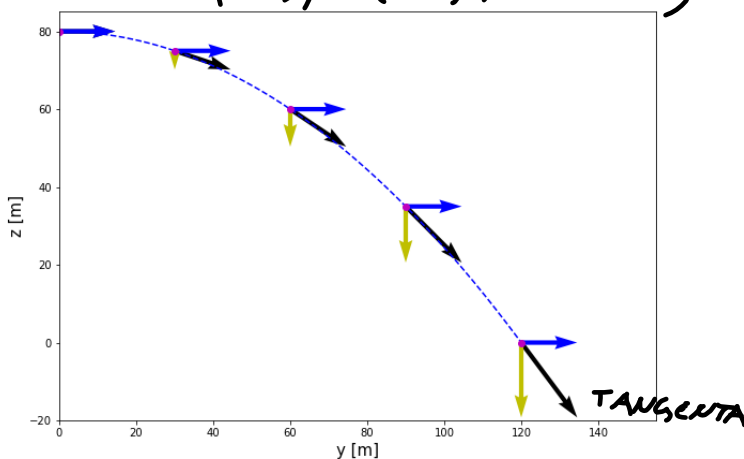
ožu 19-10:31

$$|\vec{v}(t=1\text{s})| = \sqrt{(30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (-10 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 31,623 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\vec{v}(t=2\text{s})| = \sqrt{(30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (-20 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 36,055 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\vec{v}(t=3\text{s})| = \sqrt{(30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (-30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 42,43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|\vec{v}(t=4\text{s})| = \sqrt{(30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (-40 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



ožu 19-10:31

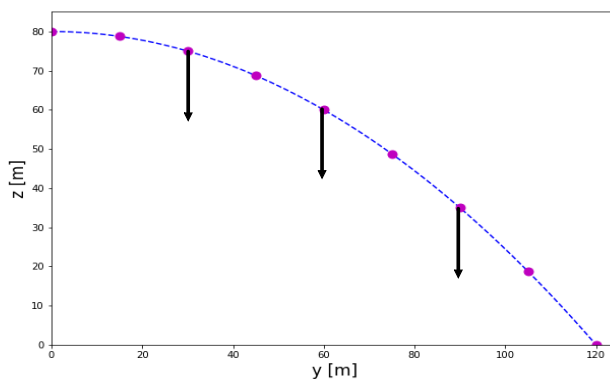
2.1. Gibanje materijalne točke (MT) opisano je vektorom položaja

$$\vec{r}(t) = (v_0 t) \vec{j} + (z_0 - \frac{1}{2} g t^2) \vec{k}.$$

U trenutku $t = 0$ s MT se nalazi na visini $z_0 = 80$ m, a iznos početne brzine je $v_0 = 30$ ms^{-1} . Iznos ubrzanja slobodnog pada je $g = 9.81$ ms^{-2} , ali radi lakšeg računanja može se uzeti približna vrijednost $g = 10$ ms^{-2} .

- Izračunajte položaj MT svakih pola sekunde i skicirajte putanju u yz -ravnini.
- Odredite vektor trenutne brzine $\vec{v}(t)$.
- Izračunajte i skicirajte trenutnu brzinu u trenucima $t_1 = 1$ s, $t_2 = 2$ s, $t_3 = 3$ s i $t_4 = 4$ s.
- Odredite trenutno ubrzanje $\vec{a}(t)$ i skicirajte ga u nekoliko točaka putanje.

$$\begin{aligned} \vec{a}(t) &= \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = \frac{d}{dt} (v_0 \vec{j} - g t \vec{k}) \\ &= v_0 \vec{j} - g \vec{k} = -9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{k} \end{aligned}$$



ožu 19-10:33