

MFZD – cvičení č. 3

1. Částice o hmotnosti $m = 2 \text{ g}$ se pohybuje v prostoru. Souřadnice její rychlosti v závislosti na čase jsou $v_x = 2 t^2 \text{ m.s}^{-3}$, $v_y = t \text{ m.s}^{-2}$, $v_z = 3 \text{ m.s}^{-1}$. V čase 0 se nachází v počátku souřadné soustavy.

Určete:

- vektor rychlosti částice a jeho velikost v libovolném čase a v čase 3 s.
- polohový vektor částice a jeho velikost v libovolném čase a v čase 3 s.
- vektor zrychlení částice a jeho velikost v libovolném čase a v čase 3 s.
- vektor síly působící na částici a jeho velikost v libovolném čase a v čase 3 s.

[a) $18,49 \text{ m.s}^{-1}$, b) $20,62 \text{ m}$, c) $12,04 \text{ m.s}^{-2}$, d) $24,08 \cdot 10^{-3} \text{ N}$]

2. Vlak má rychlost 72 km.h^{-1} . Použitím brzd je možno vlak zastavit za 2 min. Určete vzdálenost místa od stanice, kde je třeba začít brzdit. Předpokládejte rovnoměrně zpomalený pohyb.

[1200 m]

3. Kostku o hmotnosti M , která byla zpočátku v klidu, spouštíme na laně svisle dolů se zrychlením $g/4$.
- Jaká je při popsaném ději tahová síla lana?

Zaměříme se nyní na okamžik, kdy kostka poklesla o vzdálenost d .

Určete:

- jakou práci vykonala do tohoto okamžiku tahová síla lana,
- jakou práci vykonala tíhová síla,
- jaká je v tomto okamžiku kinetická energie kostky,
- rychlost kostky.

Nakreslete obrázek znázorňující popsanou situaci. Zakreslete do něj působící síly, znázorněte směr zrychlení a sestavte pohybovou rovnici vektorově i ve složkách. Odpovědi запиšte včetně znamének a znaménka zdůvodněte.

[a) $\frac{3}{4} Mg \text{ N}$, b) $-\frac{3}{4} Mgd \text{ J}$, c) $Mgd \text{ J}$, d) $\frac{1}{4} Mgd \text{ J}$, e) $\sqrt{\frac{gd}{2}} \text{ m.s}^{-1}$]

4. Těleso o hmotnosti 20 kg se nachází v klidu na vodorovné rovině. V čase 0 začne na těleso působit stálá vnější síla o velikosti 90 N směrem šikmo vzhůru, která svírá s vodorovnou rovinou úhel 30° . Touto silou je těleso uvedeno do pohybu. Součinitel smykového tření mezi tělesem a rovinou je $0,3$.

Určete:

- velikost a směr normálové síly, kterou působí rovina na těleso,
- zrychlení tělesa.

[a) $151,2 \text{ N}$, b) $1,63 \text{ m.s}^{-2}$]