

03. týždeň

Všetky príklady riešte všeobecne a na záver dosadzte čísla.

1. Stála sila $\vec{F}$ pôsobí na teleso hmotnosti m v smere jeho zväčšujúcej rýchlosti $\vec{v}_0$. Za aký čas sa pritom zväčší rýchlosť telesa na n -násobok rýchlosti v_0 ?
2. Železničný vozeň sa pohybuje po vodorovnej priamej trati a brzdi ho silou, ktorá sa rovná $0,1$ tiaže vozňa. Vypočítajte čas meraný od začiatku brzdenia, za ktorý sa vozeň zastaví, ako aj dráhu, ktorú od začiatku brzdenia až do zastavenia prejde, ak v okamihu začiatku brzdenia mal vozeň rýchlosť v_0 .
3. Na strope výťahovej kabíny hmotnosti m je zavesené závažie hmotnosti m_1 . Sila F spôsobuje, že výťah sa pohybuje nahor rovnomerne zrýchlene. Závažie m_1 sa nachádza vo výške h od dna kabíny. Vypočítajte: a) zrýchlenie a_1 výťahu, b) akou ťahovou silou je namáhané lano, na ktorom visí závažie. c) Lano, na ktorom visí závažie m_1 , sa počas pohybu odtrhne. Aké bude zrýchlenie výťahu a'_1 a závažia a_2 teraz? d) Za aký čas dopadne závažie na dno kabíny?
4. Teleso hmotnosti m sa z pokoja začne kĺzať po naklonenej rovine, ktorá má uhol sklonu α . Za čas t prejde dráhu s . Určte: a) zrýchlenie telesa, b) rýchlosť telesa po prejení uvažovanej dráhy, c) koeficient kinetického trenia medzi telesom a naklonenou rovinou, d) silu trenia pôsobiacu na teleso.
5. Horizontálna sila $F = A + Bt^3$ pôsobí na teleso hmotnosti m , pričom A a B sú konštanty. Určte ich jednotky. Aká je horizontálna rýchlosť v čase t_1 od okamihu, keď sa teleso začalo pohybovať?
6. Detský kolotoč, rovnomerne sa otáčajúci, spraví jednu otáčku za čas T . Ak dieťa hmotnosti m sedí na vodorovnej plošine kolotoča vo vzdialenosti R od stredu, určte: a) zrýchlenie dieťaťa, b) horizontálnu silu, pôsobiacu na dieťa, c) hodnotu koeficientu statického trenia.
7. Sane hmotnosti m sú na zamrznutom jazere postrčené tak, že získajú rýchlosť v . Koeficient kinetického trenia medzi sanami a ľadom je μ_k . Určte vzdialenosť, ktorú prejdú sane až do zastavenia.
8. Strela s hmotnosťou m , vystrelená zvislo nahor, má začiatočnú rýchlosť v_0 . Akú veľkú odstredivú silu F_o a akú veľkú Coriolisovu silu F_c by určil pozorovateľ viazaný na povrch Zeme, ak by strela bola vystrelená a) na severnom póle, b) na 60° rovnobežke, c) na rovníku? (Uhlová rýchlosť Zeme ω , polomer Zeme R .)
9. Gulôčka hmotnosti m , ktorá získala počiatočnú rýchlosť v_0 sa pohybuje v prostredí, ktorého odporová sila F proti pohybu rastie lineárne s rýchlosťou hmotného bodu, t. j. $F = -kv$. Akú dráhu až do zastavenia gulôčka prejde, ak okrem odporu prostredia nepôsobí na ňu žiadna iná sila?
10. Predpokladajte, že odporová sila pôsobiaca na rýchlokorčuliara je $F = -kmv^2$, kde k je konštanta, m hmotnosť a v rýchlosť korčuliara. Pri prechode cieľom má rýchlokorčuliar

rýchlosť v_1 a potom sa pohybuje už len zotrvačnosťou. Určte jeho rýchlosť v ako funkciu času uplynulého od prejdenia cieľom.

Výsledky

1. $[t = \frac{mv_0(n-1)}{F}]$
2. $[t = \frac{v_0}{fg} ; l = \frac{v_0^2}{2fg} ; f = 0, 1]$
3. $[a_1 = \frac{F}{(m_1+m)-g} ; T = \frac{m_1 F}{m_1+m} ; a'_1 = \frac{F}{m} - g ; a_2 = g ; t = \sqrt{\frac{2sm}{F}}]$
4. $[a = \frac{2l}{t^2} ; v = at ; \mu_k = \tan \alpha - \frac{a}{g \cos \alpha} ; F_t = \mu_k mg \cos \alpha]$
5. $[v(t_1) = \frac{At_1 + B\frac{t_1^4}{4}}{m}]$
6. $[a = \frac{4\pi^2}{T^2} R ; F = ma ; \mu_s = \frac{F}{mg}]$
7. $[l = \frac{v^2}{2\mu_k g}]$
8. [a) $F_c = 0 ; F_o = 0$; b) $F_c = \sqrt{3}m\omega v_0 ; F_o = \frac{1}{2}mR\omega^2$; c) $F_c = 2m\omega v_0 ; F_o = mR\omega^2$]
9. $[s = \frac{mv_0}{k}]$
10. $[v(t) = \frac{v_1}{1+ktv_1}]$