

02. týždeň

Všetky príklady riešte všeobecne a na záver dosadíte čísla.

1. Lietadlo letí vo výške h nad zemou rýchlosťou v . V akej vodorovnej vzdialenosti od mesta treba voľne pustiť z lietadla balík, aby dopadlo priamo do mesta? Odpor vzduchu zanedbajte!
2. Objekt A v priamej vzdušnej vzdialenosti d pozorujeme pod zorným uhlom φ . Aký má byť výškový uhol výstrelu α pri začiatkovej rýchlosti výstrelu v_0 , aby sme objekt zasiahli, keď začne padať súčasne s výstrelom? Odpor vzduchu zanedbajte!
3. Vlak sa pohybuje po kruhovej dráhe o polomere 300 m, pričom jeho tangenciálne zrýchlenie je $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Vypočítajte normálové a celkové zrýchlenie vlaku v okamihu, keď rýchlosť vlaku dosiahne $72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
4. Koleso s polomerom R rotuje s frekvenciou f_0 . Pôsobením brzdiacej sily ho zastavíme za čas t_1 . Aké bolo tangenciálne, dostredivé a celkové zrýchlenie počas pohybu (ak predpokladáme, že tangenciálne zrýchlenie je konštantné)?
5. Počet otáčok brúsneho kotúča sa počas času t zníži z f_1 otáčok za sekundu na f_2 otáčok za sekundu. Koľkokrát sa otočí kotúč v uvedenom čase?
6. Koleso s polomerom R sa začína valiť po vodorovnej ceste tak, že jeho stred sa pohybuje so zrýchlením a_0 . Na kolese zvolíte bod, ktorý sa na začiatku pohybu dotýka cesty. Vypočítajte: a) súradnice tohto bodu na obvodě kola ako funkcie času, b) rýchlosť tohto bodu (vektor a aj veľkosť) v závislosti od času, c) zrýchlenie v závislosti od času.
7. Ak by motor auta mal konštantný výkon (nezávislý od otáčok), vtedy by súčin rýchlosti a zrýchlenia auta bol konštantný, t.j. $av = \text{konšt.}$ Nech pri rýchlosti $v_1 = 10 \text{ m/s}$ automobil dosahuje zrýchlenie $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$. Ako dlho trvá, kým dosiahne rýchlosť $v_2 = 20 \text{ m/s}$?
8. Akou rýchlosťou sa musí pohybovať bicykel, aby veľkosť dostredivého zrýchlenia bodu na obvodě kola (polomer kola je r) dosiahlo 10-násobok gravitačného zrýchlenia?
9. Citlivá súčiastka transportovaná pozdĺž otáčajúceho sa ramena robota rýchlosťou $v' = 0,2 \text{ m/s}$, nesmie byť vystavená zrýchleniu väčšiemu než 1 m/s^2 . Akou maximálnou uhlovou rýchlosťou sa rameno môže otáčať (dĺžka ramena $r = 1,5 \text{ m}$), keď súčiastka sa má premiestniť až na jeho koniec?

Výsledky

1. $[d = v\sqrt{\frac{2h}{g}}]$
2. $[\alpha = \varphi]$
3. $[a_n = 1,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}; a = 1,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}]$
4. $[a_t = \frac{2\pi R f_0}{t_1}; a_n = 4\pi^2 R f_0^2 (1 - \frac{t}{t_1})^2; a = 2\pi R f_0 \sqrt{\frac{1}{t_1^2} + 4\pi^2 f_0^2 (1 - \frac{t}{t_1})^4}]$
5. $[n = \frac{t(f_1 + f_2)}{2}]$

6. $[x = R \cos \varphi + \frac{1}{2} a_0 t^2; y = R \sin \varphi; \varphi = -\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \frac{a_0}{R} t^2; \vec{v} = a_0 t ((1 + \sin \varphi) \vec{i} - \cos \varphi \vec{j});$
 $\vec{a} = a_0 ((1 + \sin \varphi - \frac{a_0 t^2}{R} \cos \varphi) \vec{i} - (\cos \varphi + \frac{a_0 t^2}{R} \sin \varphi) \vec{j}]$
7. $[\Delta t = 7,5 \text{ s}]$
8. $[v = \sqrt{10gr}]$
9. $[\omega_{\max} = 0,795 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}]$