

Prvý termín skúšky z fyziky 1 – úlohy

LS 2024/2025, 3. júna 2025 o 8.00

1. Predpokladajme, že elektrón sa v cyklotróne urýchľuje tak, že jeho obvodová rýchlosť na kruhovej trajektórii rastie s druhou odmocninou času: $v = kt^{1/2}$, kde k je príslušná konštanta. Aká je závislosť tangenciálneho zrýchlenia a uhlového zrýchlenia elektrónu od času? Vyjadrite dostredivé a celkové zrýchlenie elektrónu. Polomer kružnice po ktorej sa elektrón pohybuje, označíme písmenom r . (6 bodov)
2. Debnička s pieskom (hmotnosť m_2) je zavesená na vlákne, ktorého dĺžka je ℓ . Do debničky narazí vodorovne letiaca strela s hmotnosťou m_1 a uviazne v nej. Aká bola rýchlosť v_1 strely, keď sa vlákno po náraze vychýlilo od zvislej polohy o uhol α ? (6 bodov)
3. Akým zrýchlením sa pohybuje jojo pri ceste nadol? Akou silou je napínané lanko? Jojo si môžeme predstaviť ako valec s polomerom R a momentom zotrvačnosti vzhľadom na os prechádzajúcu ťažiskom $J = mR^2/2$, pričom m je hmotnosť valca a R je jeho polomer. Úlohu riešte použitím prvej alebo druhej pohybovej rovnice. Dbajte na správne použitie vektorov. (6 bodov)
4. Závažie s hmotnosťou m zavesené na pružine rozkmitáme tak, že natiahneme pružinu a závažie uvoľníme. Pri natáhaní pružiny sme vykonali prácu W . Perióda vlastných kmitov tohto oscilátora je T . Určte tuhosť pružiny, amplitúdu výchylky a maximálnu rýchlosť závažia. (6 bodov)
5. Do odmerného valca s vnútorným priemerom d_1 nalejeme kvapalinu do výšky h_1 . Do akej výšky vystúpi hladina, ak do valca pridáme drevený homogénny valček s priemerom podstavy $d_2 < d_1$, ktorý zostane plávať čiastočne ponorený pod hladinou? Hustota kvapaliny je ρ_1 , valček má hustotu ρ_2 a jeho celková výška je ℓ . Aké hmotnostné množstvo kvapaliny treba z valca odliat, aby hladina opäť siahala do výšky h_1 ? (6 bodov)
6. Bonusová úloha. Plyn s látkovým množstvom n mal na začiatku teplotu T_1 a objem V_1 . Adiabaticky bol stlačený na $1/2$ pôvodného objemu. Akú prácu vykonal plyn pri tomto stlačení? Akú teplotu T_2 mal plyn po stlačení? Poissonova konštanta plynu je κ . (5 bodov navyše)