

Vaje 4: Delo, Moč in Energija

1. Moč elektromotorja avtomobila se spreminja kot $P = \alpha t^{1/2}$, kjer je $\alpha = 50 \text{ W s}^{-1/2}$. Po kolikšnem času avtomobil, ki skupaj z s potniki tehta $m = 200 \text{ kg}$, doseže hitrost $v_1 = 30 \text{ m/s}$ in kolikšno pot opravi v tem času, če je na začetku miroval? Rešitev: $t = 194 \text{ s}$, $s = 3,3 \text{ km}$
2. Vlavec v zabaviščnem parku naredi navpično zanko s polmerom 8 m . Kako visoko se mora začeti voznja, da vlavec prevozi zanko? Kolikšna je končna hitrost vlakca, ko izstopi iz zanke? Vlavec ni pritrjen na tračnice. Kolikšna zavorna sila deluje na vlavec med ustavljanjem, če je zavorna pot dolga 100 m , vlavec pa ima maso 2 t ? Rešitev: $h = 20 \text{ m}$, $v = 20 \text{ m/s}$, $F = 4 \text{ kN}$
3. Določi višino geostacionarnega satelita če je masa Zemlje $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ in njen radij 6400 km . Rešitev: $h = 35900 \text{ km}$
4. Izračunaj maso Zemlje, če poznaš težni pospešek na površju in polmer Zemlje ($R = 6400 \text{ km}$). Kolikšna je najmanjša hitrost telesa na površju Zemlje, da lahko ubeži zemljinemu privlaku? Na kolikšen polmer bi morali skrčiti celo Zemljo, da bi iz nje nastala črna luknja? Rešitev: $M_z = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $v = 11 \text{ km/s}$, $r = 8,9 \text{ mm}$
5. (dodatna vaja) Izračunaj maso in povprečno gostoto Sonca iz naslednjih podatkov: obhodni čas Zemlje okoli Sonca je 365 dni , povprečna razdalja med njima je $8 \text{ svetlobnih minut}$, zorni kot Sonca pa je $0,55^\circ$. Rešitev: $M = 1,77 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $\rho = 1286 \text{ kg/m}^3$
6. (dodatna vaja) Avto Tesla Roadster se v vesolju znajde 100 m stran od SpaceX rakete Falcon Heavy. Zveznica, ki povezuje avto in sredino rakete je pravokotna na raketo. Falcon Heavy lahko obravnavamo kot palico, ki je dolga 70 m in težka $1,5 \text{ kt}$. Tesla Roadster ima 1300 kg . S kolikšno silo deluje Falcon Heavy na Tesla Roadster? Rešitev: $F = (2GMm/h) (L^2 + 4h^2)^{-1/2} (1.210^{-5}) \text{ N}$