

1. Valj z maso 50 kg leži na horizontalni podlagi. Koefficient trenja med valjem in podlago je 0.3. Na valj deluje sila, katera ima prijemališče na obodu valja na višini polmera. Kolikšni morata biti velikost sile in njena smer glede na vodoravnico, da bo valj drsel z enakomerno hitrostjo?
2. Termoelektrarna, ki ima približno izkoristek Carnotovega idealnega stroja, proizvaja $P = 1000$ MW električne moči. Turbine v elektrarni sprejemajo paro pri $T_v = 500$ K in oddajajo vodo pri $T_n = 300$ K. Odpadna voda se izteka v reko, ki se zaradi tega segreva za $\Delta T = 6$ K. Izračunajte masni pretok reke.
3. Na voljo imamo izvor enosmerne napetosti in dva voltmetra. Ko na izvor priključimo prvi voltmeter, ta pokaže $U_1 = 10$ V. Ko pa priključimo drugi voltmeter, odčitamo napetost $U_2 = 15$ V. Nato priključimo na izvor napetosti še zaporedno oba voltmetra in preberemo napetost na prvem $U_1 = 4$ V in na drugem $U_2 = 12$ V. Kolikšna je gonilna napetost izvora? Nasvet: Notranja upornost izvora ni zanemarljiva.
4. Na vzmet s konstanto prožnosti $k = 20$ N/m obesimo utež z maso $m = 2$ kg. Sistem vzbujamo s harmonično silo $F = F_0 \cdot \cos(2\pi t)$, kjer je amplituda sile $F_0 = 3$ N. Določite nihajni čas nihanja uteži in njeno amplitudo. Privzemite, da ni dušenja.

Kratke rešitve nalog

1. $\alpha = 45^\circ$; $F = (k/l+k)(mg/\sin \alpha) = 160$ N
2. $1 - (T_n/T_v) = A/Q_{dov}$; $Q_{odv} = Q_{dov} - A = mc\Delta T$; $\Phi_v = m/t = P \cdot T_n / ((T_v - T_n)c\Delta T) \approx 6 \cdot 10^4$ kg/s
3. Zapišemo drugi Kirchoffov zakon za vsa tri vezja: $U_g = U_1 + I_1 R_n$; $U_g = U_2 + I_2 R_n$; $U_g = U_1 + U_2 + I_3 R_n$. Dodamo še zveze med tokovi in napetostmi na voltmetrih: $U_1 = I_1 R_1$; $U_2 = I_2 R_2$; $U_1 = I_3 R_1$; $U_2 = I_3 R_2$. Iz tega sistema lahko na različne načine izračunamo: $I_1 = 2I_2$; $I_3 = (4/5)I_2$; $U = 20$ V
4. Frekvenca nihanja = frek. vzbujanja, zato $t_0 = 2\pi/\omega_v = 1$ s. Lastna frekvenca nihala je $\omega_0 = k/m \approx 3.16$ s⁻¹. Amplitudo izračunamo iz izraza: $A = (F_0/m)/(\omega_v^2 - \omega_0^2) \approx 5.1$ cm