

Tehnička mehanika 2 - drugi deo ispita

(Prvi deo: 28. avgust 2006.)

ZADATAK 1 (...30%)

Štap mase m i dužine L nalazi se u vertikalnoj ravni u vertikalnom položaju i zglobo je vezan na svom donjem kraju, dok je na gornjem kraju vezan elastičnom oprugom date krutosti k . U ravnotežnom položaju prikazanom na slici (a) opruga je nenapregnuta. Na gornjem kraju na štap deluje vertikalna sila intenziteta P . Napisati diferencijalne jednačine kretanja sistema, uz pretpostavku da štap vrši male oscilacije. Odrediti kružnu frekvenciju malih oscilacija štapa oko ravnotežne konfiguracije, a zatim odrediti kritičnu silu P_{kr} iz uslova da je kružna frekvencija sistema jednaka nuli. Odrediti potrebnu minimalnu krutost opruge tako da kritična sila P_{kr} bude veća od petostruke težine štapa.

ZADATAK 2 (...35%)

Niz strmu ravan nagiba α prema horizontali kreće se materijalna tačka A, mase M . Pri tome je tačka A vezana elastičnom oprugom krutosti k i dužine u nenapregnutom stanju l_0 . Za tačku A je zglobo vezan štap AB, mase m i dužine L . U položaju statičke ravnoteže sistema, štap AB je vertikalna, a opruga je istegnuta u odnosu na nenapregnuto stanje za δ . Odrediti statičko izduženje opruge δ , a zatim, uz pretpostavku da se sistem izvede iz ravnotežne konfiguracije, napisati diferencijalne jednačine kretanja.

ZADATAK 3 (...35%) Štap AB, mase m i dužine L , miruje u vertikalnom položaju, pri čemu je donji kraj vezan horizontalnom oprugom krutosti k , koja je tada nenapregnuta.. Na donji kraj štapa naleti materijalna tačka C, mase m , krećući se u horizontalnom pravcu sa konstantnom brzinom v_0 . Uz pretpostavku da je udar idealno elastičan, odrediti ugaonu brzinu štapa neposredno posle udara tačke C. Posmatrajući zatim nastalo kretanje štapa, odrediti položaj u kome se štap zaustavi posle udara (odnosno jednačinu iz koje bi mogao da se odredi taj položaj). Ako se smatra da je maksimalan ugao otklona štapa mali, odrediti taj ugao. Za poznate numerički podatke: $v_0 = 5.0 \frac{m}{s}$, $m = 2.0 \text{ kg}$, $L = 2.0 \text{ m}$, odrediti krutost opruge tako da maksimalni otklon štapa bude $\varphi_{max} = 2^\circ$.

