

Izpit iz Mehanike - teorija

16. februar 2010

- 1) Naj bosta $\varphi(P, t)$ in $\varphi'(P', t)$ dva koordinatna sistema v istem Galilejevem razredu. Zapiši zvezo med P' in P .
- 2) Kaj pravi princip determiniranosti?
- 3) Zapiši funkcijo interakcije med dvema materialnima točkama P_1 in P_2 , ki tvorita zaprti sistem.
- 4) Zapiši izrek o energiji. Kdaj velja?
- 5) Zapiši enačbo harmoničnega gibanja in njegovo periodo.
- 6) Skiciraj efektivni potencial gibanja v polju centralne sile, ki ima natanko dva lokalna ekstrema in pri katerem ni možno gibanje skozi center sile. Na njem označi stabilno in nestabilno krožno gibanje.
- 7) Ali je osni vektor poševno simetričnega tenzorja $Q Q^T$ hkrati tudi vektor kotne hitrosti rotacije Q ?
- 8) Ali je centralnost notranjih sil potreben pogoj za veljavnost enačbe gibanja masnega središča?
- 9) Zapiši izrek o vrtilni količini. Kaj je pol?
- 10) Zapiši kinetično energijo togega telesa in natanko opredeli pomen členov v enačbi.
- 11) Zapiši Eulerjeve dinamične enačbe za prosto osnosimetrično vrtavko.
- 12) Naštej tri netrivialne primere redukcije gibanja na premočrtno gibanje. Kaj so integrali gibanja v vsakem primeru posebej?

1) $P' = P_0 + \vec{v}t + Q(P - P_0)$

2) Trajektoria ~~materialne~~ $P(t)$ sistema materialnih točk P je materialno določena z začetno lego ($P(0)$) in začetno hitrostjo ($\dot{P}(0)$). To pomeni, da obstaja funkcija interakcije g in $\ddot{P} = g(t, P, \dot{P})$.

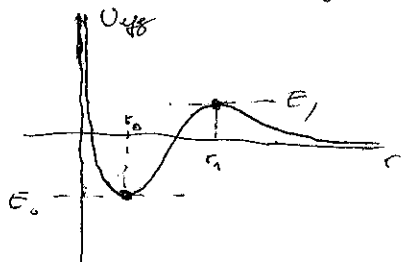
3) $g = (g_1, g_2)$ $\ddot{P}_1 = g_1(P_1 - P_2, \dot{P}_1 - \dot{P}_2)$
 $\ddot{P}_2 = g_2(P_2 - P_1, \dot{P}_2 - \dot{P}_1)$ / g_1 in g_2 isotropni funkciji / $g(r) = g(r)$

4) $T + U = E_0 = \text{const.}$ Velja, ko je sila konzervativna.
 ↑
 kinetična energija potencialna sila

5) $\frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{k}{2} x^2 = E = \text{const.}$ ~~$\ddot{x} = -kx$~~ $f = -kx$, $U = \frac{kx^2}{2}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ ← perioda / hitrost gibanja telesa Enost. lahko zapreženo fidi

6) $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ω oziroma splošneje ω perioda je potem $2\pi/\omega$.



Pri energiji E_0 ($r = r_0$) je stabilno krožno gibanje, pri E_1 ($r = r_1$) je nestabilno.

7) Da.

8) Ne.

9) $\frac{d}{dt} L(P) = N(P)$
 $(N(P) = 0)$

odnos vrtilne količine dole plosnega pola? je raven dole tega pola, če so notranje sile centralne

10) $T = T_{\text{rel}} + \frac{1}{2} m |\dot{P}_*|^2$ $\leftarrow$ kinetična energija relativnega gibanja

$T_{\text{rel}} = \frac{1}{2} \sum m_i |\dot{r}_i|^2$ $\leftarrow$ kinetična energija relativnega gibanja: $T_{\text{rel}} = \frac{1}{2} \sum m_i |\dot{r}_i|^2$ $\leftarrow$ kinetična energija relativnega gibanja: $T_{\text{rel}} = \frac{1}{2} \sum m_i |\dot{r}_i|^2$ $\leftarrow$ kinetična energija relativnega gibanja: $T_{\text{rel}} = \frac{1}{2} \sum m_i |\dot{r}_i|^2$

11) $0 = J \dot{\omega}_1 - \omega_2 \omega_3 (J_1 - J_3)$ $(J = J_1 = J_2)$ $(m \ddot{x} = 0)$
 $0 = J \dot{\omega}_2 - \omega_3 \omega_1 (J_3 - J)$
 $0 = J \dot{\omega}_3$

12) Gibanje po gladki krivulji pod vplivom konzervativne sile (redukcija na ločno dotikar).
Integral: energija (vsota kin. in potencialne = konst).

Gibanje v polju ^{konzervativne} centralne sile (redukcija na r)

Integral: vrtilna količina (in Ploungelova hitrost), energija ($T+U=\text{konst}$).

~~Gib.~~ Gibanje osusovinske vrte vrtačke (Lagrangeova vrtačka) (redukcija na lastno vrtačko θ).

Integral: energija, ~~komponenta~~ komponenta vrtilne količine $\vec{L}'$ v smeri $\vec{e}'$,
komponenta vrtilne količine $\vec{L}$ v smeri $\vec{e}$ (telesni koordinatni sistem, $\vec{e}$ je os simetrije).