

Pismeni ispit iz Fizike I za kemičare

25. travnja 2001.

1.

Glumac ispada iz helikoptera koji se nalazi 30m iznad tla. U tom trenutku brzina helikoptera je 10m/s prema gore i 15m/s horizontalno prema istoku. Zanimarite otpor zraka. Gdje na tlu, s obzirom na položaj helikoptera u trenutku ispadanja glumca, treba postaviti zaštitu kako se glumac ne bi ozlijedio prilikom pada na tlo? Skicirajte putanju glumca u koordinatnom sustavu vezanom za tlo!

2.

Vrtuljak se sastoji od vertikalne osovine na kojoj su horizontalno učvršćene poluge duljine d . Na kraju te poluge (na udaljenosti d od osovine oko koje se vrtuljak okreće) pričvršćeno je uže duljine l na kojem visi sjedalica u kojoj sjedi dijete mase m . Uže je tijekom vrtnje odmaknuto za kut φ od vertikale. Zanimarite masu užeta i sjedalice. Preko zadanih poznatih veličina izrazite period okretanja vrtuljka!

3.

Meteor se iz vrlo velike udaljenosti približava Zemlji i proleti pored nje. Najmanja udaljenost meteora od Zemljine površine tijekom leta iznosi 500km. U toj najbližoj točki brzina mu je 12,4km/s. Kolikom brzinom i na kojoj udaljenosti od Zemljine površine bi taj isti meteor proletio pored Zemlje, kad ne bi bilo gravitacijskog privlačenja? (Masa Zemlje iznosi $M=5,97 \cdot 10^{24}$ kg, njen polumjer $R=6,38 \cdot 10^6$ m, a gravitacijska konstanta $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg².) Skica putanje može vam biti od pomoći. Pretpostavite da je masa Zemlje puno veća od mase meteora, tako da meteor zanemarivo utječe na njeno gibanje.

4.

Na vodikov atom nalijeće foton valne duljine 95,5nm. Energija osnovnog stanja elektrona u vodikovu atomu je $-13,6$ eV. Iz kojeg najnižeg stanja taj foton može izbaciti elektron iz vodikovog atoma na veliku udaljenost? Izračunajte kinetičku energiju tog elektrona nakon izbacivanja! ($1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}$ J)

5.

Koliko topline treba uložiti za prevođenje 12g leda temperature -10°C u vodenu paru temperature 100°C ? Za koliko se poveća entropija vode tijekom cijelog tog procesa? Latentna toplina taljenja leda je $L_t=334$ kJ/kg, a isparavanja vode

$L_i=2256 \text{ kJ/kg}$. Specifični toplinski kapacitet leda je $c_l=2100 \text{ J/kgK}$, a vode $c_v=4190 \text{ J/kgK}$.