

Kontrollskrivning nr 2 i SG1112 Mekanik I

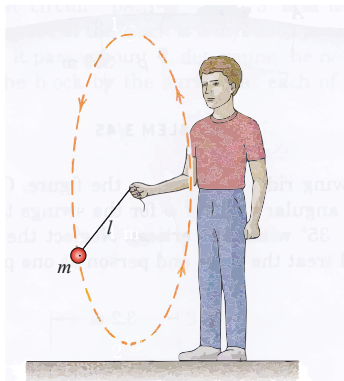
OBS! Inga hjälpmedel förutom papper, penna, linjaler (skrivdon)

Uppgifterna 1 och 2 skall inlämnas på *separata papper*

Lycka till!

1.a. Definiera vad som menas med konservativ kraft samt potentiell energi $V(\mathbf{r})$ för en konservativ kraft. Utgå från uttrycket för arbetet U_{1-2} för en konservativ kraft samt lagen om den kinetiska energin och bevisa den mekaniska energilagen. (2p)

b.

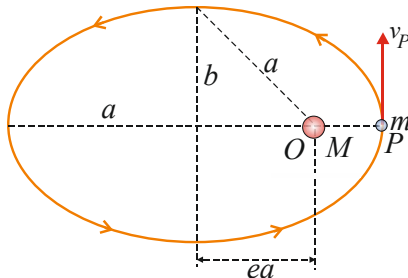


Pojken i figuren svänger en boll med massan m fäst i en tråd med längden l så att bollen beskriver en cirkelbana med radien l i vertikalkplanet. Bollens hastighet i högsta punkten på banan är minimal så att den nätt och jämnt kan fullborda ett helt varv. Bestäm största spännkraften S i tråden under rörelsen. Bortse från friktionen.

(2p)

c. Betrakta rörelse under inverkan av en centrkraft. Rita en enkel men tydlig figur och härled uttrycket för sektorhastigheten $\dot{A}$ samt visa att den är konstant. (2p)

2. a.

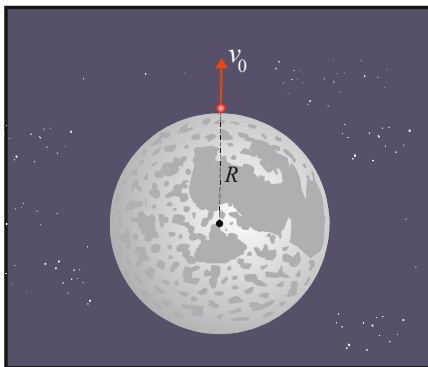


Betrakta en planets elliptiska bana med halva storaxeln a vid dess rörelse kring solen. Planetens hastighet i perihelium, punkten på den elliptiska banan närmast solen är

$$v_P = \sqrt{\frac{GM}{a} \frac{1+e}{1-e}}.$$

Med hjälp av detta härled uttrycket för planetens totala mekaniska energi E på den elliptiska banan. (2p)

b.



Bestäm med vilken vertikal hastighet v_0 skall man avfyra en projektil från nordpolen på månens yta så att den uppnår en maximal höjd på halva månradien $R/2$ över månytan. Uttryck hastigheten i termer av tyngdaccelerationen g_0 vid månytan och månens radie R . Som bekant saknar månen atmosfär och man kan därför bortse från luftmotståndet.

(2p)

c. Betrakta fallet påtvingad odämpad svängning. Rita en enkel men tydlig figur med krafterna på partikeln, formulera först kraftekvationen och skriv om den till en svängningsekvation med standardbeteckningar. Formulera ansatsen för partikulärlösningen $x_p(t)$ och härled uttrycket för dess amplitud X . Fallet $\omega = \omega_n$ behöver inte betraktas. (2p)