

Kontrollskrivning nr 2 i SG1112 Mekanik I

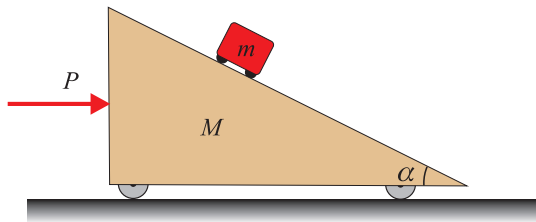
OBS! Inga hjälpmedel. Uppgifterna 3 och 4 skall inlämnas på *separata papper*

Lycka till!

3.a. Formulera och bevisa lagen om den kinetiska energin (Sambandet mellan arbetet och ändringen av kinetiska energin)

(2p)

b.



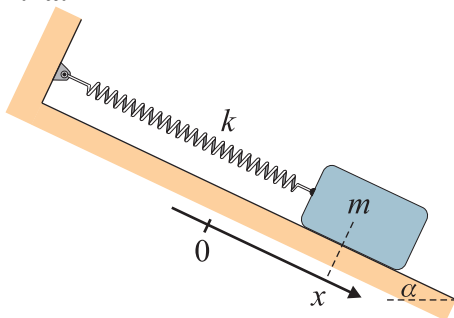
En liten vagn med massan m kan rulla fritt längs lutande sidan av en större vagn med formen av ett prisma med massan M och lutningsvinkeln α . Den stora vagnen kan röra sig fritt längs en horisontell yta och påverkas av en horisontell kraft P enligt figuren. Bestäm P så att lilla vagnen inte rör sig relativt prismat. Bestäm också normalkraften N från prismat på lilla vagnen under detta villkor.

(2p)

c. Definiera studstalet e och härled uttrycket för e som kvoten mellan hastighetsskillnaderna efter och före stöten genom att betrakta kompressions- och expansionsfaserna under stöten.

(2p)

4. a.



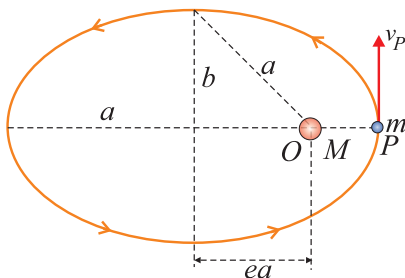
Betrakta en liten partikel med massan m som vilar på ett strävt lutande plan med lutningsvinkeln α . Partikeln är fäst i en lätt fjäder med fjäderkonstanten k och är från början i vila i $x = 0$ då fjädern är ospänd. Partikeln börjar glida utför planet samtidigt som dess rörelse bromsas av friktionen mot planet och av fjädern. Bestäm fjäderns maximala förlängning δ om friktionstalet är μ ($\mu < \tan \alpha$).

(2p)

b. Rita en tydlig figur och härled uttrycket för sektorhastigheten $\dot{A}$ vid centralrörelse. Visa att sektorhastigheten är konstant och härled vidare uttrycket för $\dot{A}$ i cylinderkoordinater.

(2p)

c.



Betrakta en planets elliptiska bana 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 Keplers III lag dvs. uttrycket för planetens omloppstid τ .

(2p)