

Kontrollskrivning 2, SG1102, 10 05 12

Uppgift 1 och 2 ska lämnas på separata blad!

Var noga med att skilja mellan vektorer och skalärer!

Tillåtna hjälpmedel: papper, penna och suddgummi. Inget annat.

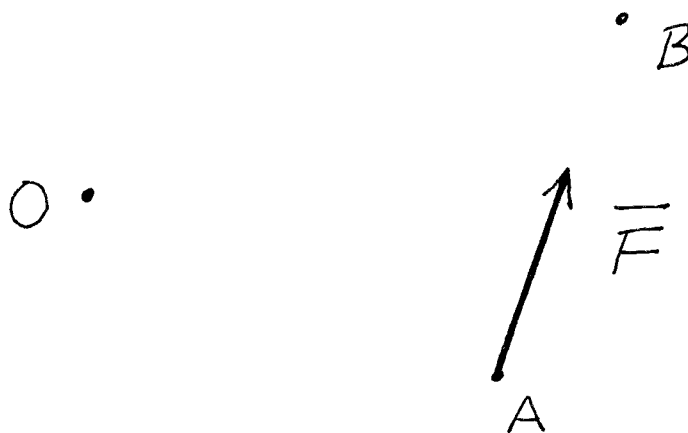
1.

a) Härled momentekvationen!

1 p.

b) Visa att kraftmomentet med avseende på punkten O är det samma om kraften \mathbf{F} angriper i punkten B som när \mathbf{F} angriper i punkten A ! Linjen AB är parallell med \mathbf{F} .

1 p.



c) En vagn med massan m rör sig utefter x-axlen under påverkan av kraften från en fjäder med fjäderkonstanten k . Rita en figur av vagnen, markera kraften i figuren och ställ upp kraftekvationen (Newtons andra lag) för vagnen. Definiera den naturliga frekvensen ω_n !

1 p.

2.

1 p.

a) En komet med massan m rör sig under inverkan av gravitationskraften från solen som har massan M . Rita en figur, sätt ut kraften och ställ upp Newtons andra lag i cylinderkoordinater för kometen.

1 p.

b) Härled Binets formel

$$a_r = -h^2 u^2 \left(\frac{d^2 u}{d\theta^2} + u \right).$$

Här är

$$u = \frac{1}{r}, \quad h = r^2 \dot{\theta},$$

där h är en rörelsekonstant.

1 p.

c) Kometen rör sig i en ellips som beskrivs av ekvationen

$$r = \frac{a(1 - e^2)}{1 + e \cos \theta}. \quad (1)$$

Skillnaden mellan dess längsta avstånd från solen och dess kortaste avstånd från solen är åtta gånger så stort som dess minsta avstånd från solen. Bestäm kometbanans excentricitet!