

# Kontrollskrivning 2, 5C1102, 06 05 02

## Uppgift 1 och 2 ska lämnas på separata blad!

Var noga med att skilja mellan vektorer och skalärer!

1.

a) Rörelsemängdsmomentet  $\mathbf{H}_O$  för en partikel med massan  $m$  är konstant i tiden. När partikeln befinner sig i en punkt  $P$  med Ortsvektor  $\mathbf{r}_{OP}$  påverkas den av en kraft  $\mathbf{F}$ . Vilka värden kan vinkeln mellan  $\mathbf{r}_{OP}$  och  $\mathbf{F}$  ha? Motivera med hjälp av momentekvationen! (Både kraften  $\mathbf{F}$  och Ortsvektorn  $\mathbf{r}_{OP}$  har belopp som är skilda från noll. )

1 p.

b) Härled svängningsekvationen för en partikel med massan  $m$  som påverkas av en kraft från en fjäder med fjäderkonstanten  $k$ . Partikeln påverkas inte av någon friktionskraft. Definiera den naturliga frekvensen  $\omega_n$ . En figur med kraften och en koordinataxel inritad ska ingå i härledningen.

1 p.

c) Om man ökar massan för partikeln i b) med fyra gånger, hur ändras då svängningstiden (eller perioden)? Ange om den ökar eller minskar och med hur många gånger. Motivera med hjälp av uttrycket för svängningstiden.

1 p.

2.

a) Visa att sektorshastigheten

$$\frac{dA}{dt}$$

är konstant för en partikel som påverkas av en centralkraft. En figur ska ingå i härledningen. Glöm inte att tala om vilken grundläggande konserveringslag du använder!

1 p.

b) Härled ett uttryck för totala energin för en partikel med massan  $m$  som rör sig under inverkan av en Newtonsk centralkraft. Som hjälp på vägen får du

$$ed = \frac{h^2}{GM}, \quad r = \frac{ed}{1 + e \cos \theta}.$$

1 p.

c) Ange vad totala energin är om  $e = 1$ . Inför ett Kartesiskt koordinatsystem med origo i brännpunkten och ta fram banans ekvation i Kartesiska koordinater för  $e = 1$ !

1 p.