

Kontrollskrivning nummer 2 i Mekanik mindre kurs SG1102 för E2

Arne Nordmark, Mekanik, KTH

2010-10-08, kl 8.00–10.00

Enda tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.

Uppgifterna 1 och 2 skall lämnas in på *separata papper*.

1. (a) En partikel rör sig mellan två punkter Q_1 och Q_2 under inverkan av en kraft $\mathbf{F}$. Definiera kinetisk energi T och arbetet $U_{1\rightarrow 2}$ som kraften har utfört, och visa att skillnaden i kinetisk energi är lika med arbetet.
(b) Definiera kraftens effekt P , och härled sambandet mellan effekten P och det arbete $U_{1\rightarrow 2}$ som kraften uträttar.
(c) En bil med massan 2000 kg ökar farten från 10 m/s till 20 m/s. Vilken är den kortaste möjliga tid detta kan ta, om motorns maximala effekt är 100 kW.
2. (a) Definiera rörelsemängdsmomentet $\mathbf{H}_O$ och kraftmomentet $\mathbf{M}_O$, och visa att momentekvationen $\dot{\mathbf{H}}_O = \mathbf{M}_O$ gäller för en partikel.
(b) En partikel rör sig under inverkan av en centralkraft. Definiera sektorhastigheten för rörelsen, och använd momentekvationen för att visa att sektorhastigheten är konstant i detta fall.
(c) En partikel med massan $m = 1$ kg påverkas inte av några krafter. Den har vid tidpunkten $t_0 = 0$ Ortsvektorn $\mathbf{r}_0 = (1\mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + 3\mathbf{e}_z)$ m och hastigheten $\mathbf{v}_0 = 4\mathbf{e}_x$ m/s. Hur stor yta sveper Ortsvektorn $\mathbf{r}$ fram över mellan t_0 och $t_1 = 2$ s?