

Läsåret 05/06

Kontrollskrivning nr 1 – KS 1 – 2006-01-30

5C1106 Tillämpad fysik, mekanik, 4 poäng

Lösningar

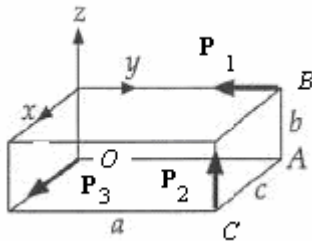
1. a) $\dim E = \dim T = \dim(\frac{1}{2}mv^2) = \dim \frac{1}{2} \cdot \dim m \cdot (\dim v)^2 = 1 \cdot M (L T^{-1})^2 = M L^2 T^{-2}$.

$$\dim r = L; \quad \dim [C(E/\rho)^{1/5} t^{2/5}] = \dim C \cdot [\dim (E/\rho)^{-1/5}] \cdot [\dim t]^{2/5} =$$

$$= 1 \cdot [M L^2 T^{-2} (M L^{-3})^{-1}]^{1/5} T^{2/5} = M^{(1-1)/5} L^{(2+3)/5} T^{-2/5+2/5} = L = \dim r.$$

Dimensionsanalysen har gjorts korrekt.

b)



$$P_1 = P; P_2 = 2P; P_3 = 3P$$

$$\mathbf{P}_1 = -P\mathbf{e}_y; \mathbf{P}_2 = 2P\mathbf{e}_z; \mathbf{P}_3 = 3P\mathbf{e}_x;$$

$$\text{Kraftsumman } \mathbf{F} = \mathbf{P}_1 + \mathbf{P}_2 + \mathbf{P}_3 =$$

$$= 3P\mathbf{e}_x + 2P\mathbf{e}_z - P\mathbf{e}_y = (3, -1, 2)P;$$

Kraftmomentsumman

$$\mathbf{M}_A = \mathbf{r}_{AB} \times \mathbf{P}_1 + \mathbf{r}_{AC} \times \mathbf{P}_2 + \mathbf{r}_{AO} \times \mathbf{P}_3 =$$

$$= bP\mathbf{e}_x - c2P\mathbf{e}_y + a3P\mathbf{e}_z = (b, -2c, 3a)P.$$

Reduktionsresultatet med avseende på A:

$$\mathbf{F} = (3, -1, 2)P; \quad \mathbf{M}_A = (b, -2c, 3a)P.$$

c) Två kraftsystem är ekvimomenta om de i) har lika kraftsumma och ii) har lika kraftmoment med avseende på en godtycklig punkt.

A: $\mathbf{F}_A = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 = (3, -1, 1)P$ $\mathbf{M}_{OA} = \mathbf{r}_1 \times \mathbf{F}_1 + \mathbf{r}_2 \times \mathbf{F}_2 = (1, 1, -2)aP + (1, 1, -3)aP = (2, 2, -5)aP$

B: $\mathbf{F}_B = \mathbf{F}_3 + \mathbf{F}_4 = (4, -3, 2)P$

C: $\mathbf{F}_C = \mathbf{F}_5 + \mathbf{F}_6 = (3, -1, 1)P$ $\mathbf{M}_{OC} = \mathbf{r}_5 \times \mathbf{F}_5 + \mathbf{r}_6 \times \mathbf{F}_6 = (0, 3, -6)aP + (1, -4, 1)aP = (1, -1, -5)aP$

D: $\mathbf{F}_D = \mathbf{F}_7 + \mathbf{F}_8 = (3, -1, 1)P$ $\mathbf{M}_{OD} = \mathbf{r}_7 \times \mathbf{F}_7 + \mathbf{r}_8 \times \mathbf{F}_8 = (-1, 1, 0)aP + (3, 1, -5)aP = (2, 2, -5)aP$

B kan uteslutas enl i) $\mathbf{M}_{OA} = \mathbf{M}_{OD}$ samt $\mathbf{F}_A = \mathbf{F}_D$

A och D är ekvimomenta.

2. a) $\mathbf{r} = x\mathbf{e}_x + y\mathbf{e}_y = v_x t \mathbf{e}_x + kx^2 \mathbf{e}_y = v_x t \mathbf{e}_x + k v_x^2 t^2 \mathbf{e}_y$ $\mathbf{r} = v_x t \mathbf{e}_x + k v_x^2 t^2 \mathbf{e}_y$

b) $\mathbf{v} = v_x \mathbf{e}_x + 2k v_x^2 t \mathbf{e}_y$

c) $\mathbf{a} = 2k v_x^2 \mathbf{e}_y$