Nr. 21 Zylinderkoordinaten: $\vec{r} = \begin{pmatrix} R\cos\varphi \\ R\sin\varphi \\ z \end{pmatrix}$ ✓

David
Lars
Jonah

$z = \frac{h}{2\pi}\varphi = \lambda\varphi$ ✓, $r = R$ ✓

$\Rightarrow L = T - V = \frac{m}{2}(r^2\dot\varphi^2 + \dot z^2) - mgz$ ✓

$\Rightarrow \frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot z} - \frac{\partial L}{\partial z} = m\ddot z + mg = m(\lambda\ddot\varphi + g) = Q_z$ ✓ (1)

$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot\varphi} - \frac{\partial L}{\partial \varphi} = mR^2\ddot\varphi = Q_\varphi$ ✓ (2)

$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot r} - \frac{\partial L}{\partial r} = -mR\dot\varphi^2 = Q_r$ ✓ (3)

woher?

$Q_\varphi = -\lambda Q_z \Rightarrow mR^2\ddot\varphi = -\lambda m(\lambda\ddot\varphi + g)$

$\Rightarrow \ddot\varphi = \frac{-\lambda g}{R^2+\lambda^2}$ ✓ $\Rightarrow \dot\varphi = \frac{-\lambda g t}{R^2+\lambda^2} + c$

wähle φ so, dass $\dot\varphi(t=0)=0$ $\Rightarrow c=0$

$\Rightarrow Q_\varphi = \frac{-mR^2\lambda g}{R^2+\lambda^2}$ ✓, $Q_z = \frac{mgR^2}{R^2+\lambda^2}$ (✓)

$Q_r = -mR\left(\frac{\lambda g}{R^2+\lambda^2}t\right)^2$ ✓

das sind die gen. Zwangskräfte, wie lauten die Zwangskräfte?

(1) $\Rightarrow m(\ddot z + g) = \frac{mgR}{R^2+\lambda^2} \Rightarrow \ddot z + g\left(1 - \frac{R}{R^2+\lambda^2}\right) = 0$

(2) $\Rightarrow mR^2\ddot\varphi = -\frac{mR^2\lambda g}{R^2+\lambda^2} \Rightarrow \ddot\varphi + \frac{\lambda g}{(R^2+\lambda^2)} = 0$

(3) $\Rightarrow -mR\dot\varphi^2 = -mR\left(\frac{\lambda g}{R^2+\lambda^2}t\right)^2 \Rightarrow \dot\varphi^2 + \left(\frac{\lambda g}{R^2+\lambda^2}t\right)^2 = 0$

(2) = $\frac{d}{dt}$(3)

wofür?

3,5/5

1	2	3	4
3,5	4	5/5	4,5/5

17,5/20