

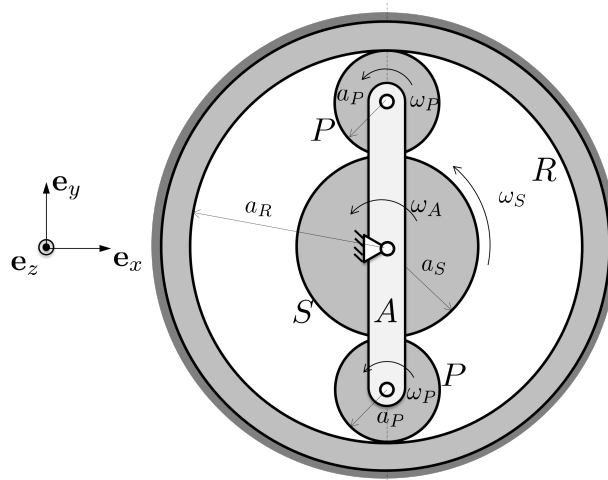
Technische Mechanik
151-0223-10

- Übung 9 -

Dr. Paolo Tiso
Francesca Ferrara

23. November 2021

1. Betrachten Sie das in der Abbildung skizzierte Planetengetriebe. Die Sonnen-, Planeten- und Hohlräder haben die Radien a_S , a_P bzw. a_R . Der Stab A verbindet die Mittelpunkte der beiden Planetenräder P . Das Hohlräder R ist feststehend, während das Sonnenrad S sich mit der Winkelgeschwindigkeit ω_S dreht.



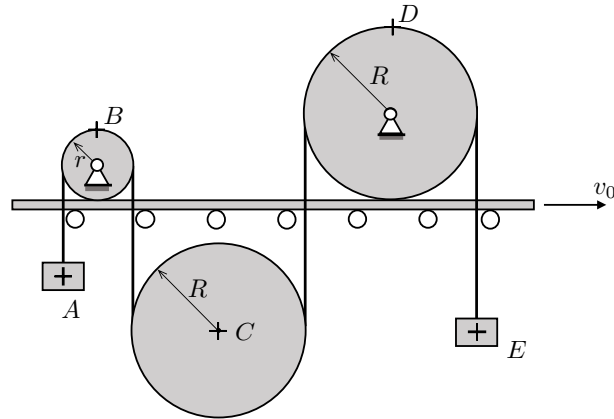
1. Wie gross ist das Verhältnis $\frac{\omega_P}{\omega_S}$ zwischen den Winkelgeschwindigkeiten der Planetenräder und des Sonnenrades?

- (a) $\frac{\omega_P}{\omega_S} = -\frac{a_S}{2a_P}$
 (b) $\frac{\omega_P}{\omega_S} = \frac{2a_R}{a_P}$
 (c) $\frac{\omega_P}{\omega_S} = \frac{a_P}{2a_S}$
 (d) $\frac{\omega_P}{\omega_S} = \frac{a_S}{4a_P}$
 (e) $\frac{\omega_P}{\omega_S} = -\frac{a_S}{a_R + a_P}$

2. Wie gross ist das Verhältnis $\frac{\omega_P}{\omega_A}$ zwischen den Winkelgeschwindigkeiten der Planetenräder und des Stabes?

- (a) $\frac{\omega_P}{\omega_A} = 2$
 (b) $\frac{\omega_P}{\omega_A} = -1$
 (c) $\frac{\omega_P}{\omega_A} = -\frac{a_P}{a_P + a_S}$
 (d) $\frac{\omega_P}{\omega_A} = -\frac{a_P + a_S}{a_P}$
 (e) $\frac{\omega_P}{\omega_A} = \frac{2a_P}{a_P + a_S}$

2. Zwei kreisförmige Scheiben mit den Radien r und R rollen ohne zu gleiten auf einem starren Band, das sich mit konstanter Geschwindigkeit v_0 bewegt. Um die beiden Scheiben sowohl um eine dritte Scheibe vom Mittelpunkt C und Radius R , ist ein undehnbbares Seil gewickelt. Diese dritte Scheibe ist freitragend und frei beweglich. Jedes Ende des Seils ist, wie gezeigt, mit einem Teilchen verbunden.

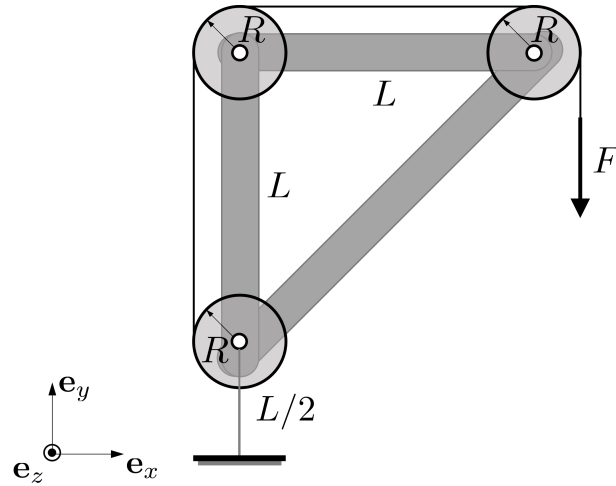


Welche Aussage über die Schnelligkeiten der Punkte A bis E ist richtig?

Hinweis: Die Bedingung des Rollens ohne Gleiten setzt voraus, dass die Geschwindigkeiten der Körper im Behrührungspunkt gleich sein müssen.

- (a) $v_D = 2v_C$ und $v_B > v_D$
- (b) $v_A = v_B = v_C = v_D = v_E$
- (c) $v_A = v_B = v_D = v_E$ und $v_C = 0$
- (d) $v_B > v_C > v_A$ und $v_A = v_D$
- (e) $v_A = v_E$ und $v_B = v_D = v_C$

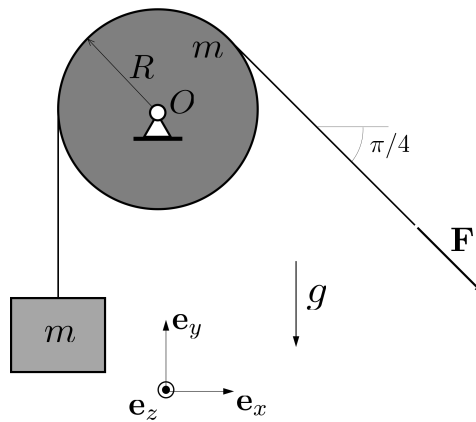
3. Ein starrer, gewichtsloser Rahmen mit der Länge L ist unten eingespannt und trägt drei gleich gebaute, gewichtstlosen Rollen vom Radius R , von denen die oberen reibungsfrei drehbar gelagert sind, während das Lager der unteren blockiert ist. Ein gewichtsloses Seil, welches auf der unteren Rolle aufgespult ist, läuft über die oberen Rollen und trägt eine vertikale Last vom Betrag F .



Welche der folgenden Angaben richtige Beträge der Einspannkraft bzw. des Einspannmoments?

- (a) $E_x = 0$; $E_y = \frac{F}{3}$; $M_E = LF$
- (b) $E_x = 0$; $E_y = F$; $M_E = (L + R)F$
- (c) $E_x = 0$; $E_y = \frac{F}{3}$; $M_E = \sqrt{2}LF$
- (d) $E_x = 0$; $E_y = \frac{F}{2}$; $M_E = (L + R)F$
- (e) $E_x = 0$; $E_y = F$; $M_E = \sqrt{2}LF$

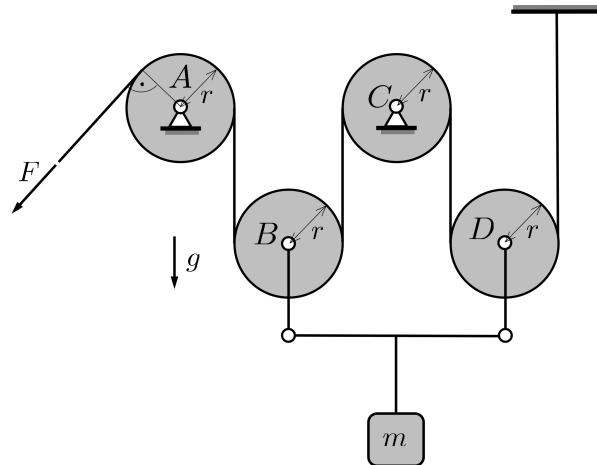
4. Ein undeformbares, gewichtloses Seil ist um eine Rolle von Masse m und Radius R gewickelt, die in ihrem Mittelpunkt O angelenkt ist. Ein Ende des Seils ist mit einem Block der Masse m verbunden, während auf dem anderen wirkt eine Kraft vom Betrag F und Richtung wie in der Skizze. Die Schwerkraft wirkt nach unten wie dargestellt.



Was sind die Lagerreaktionen im Punkt O ?

- (a) $\mathbf{S} = -\sqrt{2}\mathbf{e}_x + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + mg\right)\mathbf{e}_y$
- (b) $\mathbf{S} = \frac{\sqrt{2}}{2}\mathbf{e}_x + \left(\frac{2 + \sqrt{2}}{3} + \frac{1}{2}mg\right)\mathbf{e}_y$
- (c) $\mathbf{S} = mg\mathbf{e}_y$
- (d) $\mathbf{S} = -\frac{\sqrt{2}}{2}mg\mathbf{e}_x + \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)mg\mathbf{e}_y$
- (e) $\mathbf{S} = -\frac{\sqrt{2}}{2}\mathbf{e}_x + \frac{\sqrt{2}}{2}\mathbf{e}_y$

5. Betrachten Sie das dargestellte System, das aus 4 masselosen Rollen mit gleichem Radius r besteht. Die Rollen sind durch ein undehnbares Seil verbunden, das um die Rollen gewickelt ist und nicht rutscht. Die 2 oberen Rollen sind in ihrem Mittelpunkte A und C gelenkig gelagert, während ein Ende des Seils im Punkt E an der Decke befestigt ist. Ein Körper der Masse m ist durch masslosen Stäbe an den unteren Rollen verbunden. Die Erdbeschleunigung g wirkt nach unten.



Wie gross ist der Betrag der Kraft $\mathbf{F}$, die auf das Seil ausgeübt werden muss, um ein statisches Gleichgewicht zu erreichen?

- (a) $F = \frac{mg}{3}$
- (b) $F = 0$
- (c) $F = mg$
- (d) $F = \frac{mg}{2}$
- (e) $F = \frac{mg}{4}$