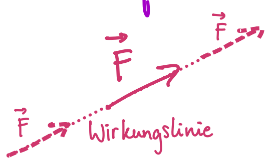
Tipps Übungsserie 4

Wichtig für die gesamte Serie: Für die Berechnung von Momenten, Leistungen & Resultierenden darf man die Kräfte entlang ihrer Wirkungslinien verschieben.

Bitte macht das!

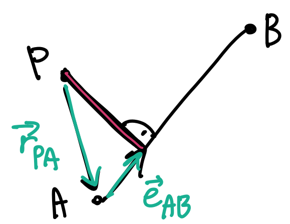


Aufgabe 1: 1) $\vec{M}_0 = \vec{r}_{0P} \times \vec{F}$, $\vec{M}_A = \vec{r}_{AP} \times \vec{F}$ (P = Angriffspunkt)

Momente sind vom Bezugspunkt abhängig!

2) • Abstand einer Geraden (z.B. AB) zu einem Punkt P :

$$d_P^{AB} = |\vec{r}_{PA} \times \vec{e}_{AB}| = |\vec{r}_{PB} \times \vec{e}_{AB}|$$



• Der Betrag vom Kreuzprodukt von 2 aufeinander senkrechte Vektoren:

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \underbrace{\sin(\alpha)}_{=1 \text{ für } \alpha = 0} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = a \cdot b$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = a \cdot b \quad \forall \vec{a}, \vec{b} \text{ senkrecht aufeinander.}$$

benutzt diese Eigenschaft mit der Formel für das Moment ($\vec{M}_0 = \vec{r}_{0P} \times \vec{F}$) & den Abständen, welche ihr vorher berechnet habt.

Aufgabe 2: Sehr algebraische Aufgabe. Holt eure Trigo-Tabellen hervor :)

1) alle Kräfte als Vektoren darstellen (in abhängigkeit von P) & zusammenaddieren für die Resultierende. Tipp: $\vec{e}_a = \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$

2) gleich wie Auf 1.1

3) Wir wollen ein einzelnes Moment, d.h. $\vec{R} \overset{!}{=} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$. Benutzt diese Bedingung & die Transformationsregel $\vec{M}_P = \vec{M}_O + \vec{r}_{PO} \times \vec{R} \quad \forall O, P \in SK$ um ein Gleichungssystem aufzustellen. Löst diese dann nach den gesuchten Komponenten von $\vec{F}_E$ und $\vec{F}_F$ auf!

Aufgabe 3: 1) Das ist eine altbekannte Aufgabe, nichts fancy :)
(ignoriert die Kräfte für diese Aufgabe)

Erinnerung: $\vec{v}_P = \vec{\omega} \times \vec{r}_P$

2) Leistung: $P_i = \vec{F}_i \cdot \vec{v}_i \;,\; i \in \mathbb{N}$ für die Gesamtleistung einfach alle (Teil-)

Skalarprodukt

Leistungen zusammenaddieren: $P_{tot} = \sum_i P_i$

Aufgabe 4: Sieht kompliziert aus, ist es aber nicht. Tipp: ihr braucht <u>keine</u> Zylinderkoordinaten für diese Aufgabe! :)

Als erster Schritt alle Kräfte in Vektorform aufschreiben. Dann erst anfangen rechnen.

⚠ P berechnen: Wir haben hier eine reine Rotation. D.h. wir können

$P_i = \vec{M}_O^i \cdot \vec{\omega}$ verwenden.

Sonst alles gleich wie die vorherigen Aufgaben.

Viel Spass :)