

**Aufgabe 1 (15 Punkte)**

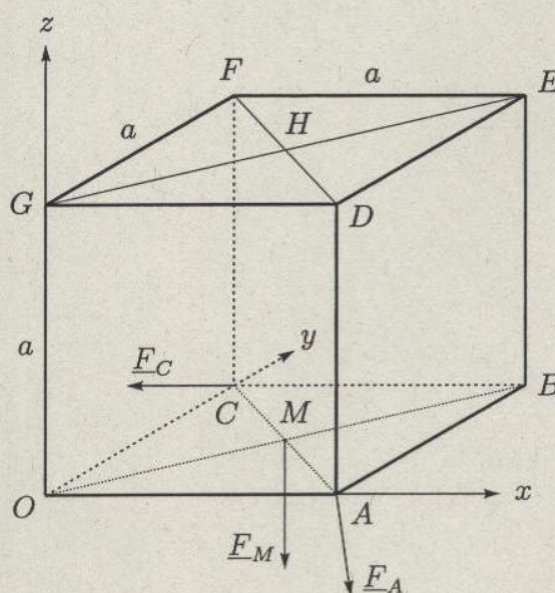
Am gezeichneten Würfel mit Seitenlänge  $a$  greifen in den Punkten  $A$ ,  $C$  und  $M$  die bekannten Kräfte  $\underline{F}_A$ ,  $\underline{F}_C$  und  $\underline{F}_M$  an:

$$\underline{F}_A = (F, -F, -2F)$$

$$\underline{F}_C = (-F, 0, 0)$$

$$\underline{F}_M = (0, 0, -3F)$$

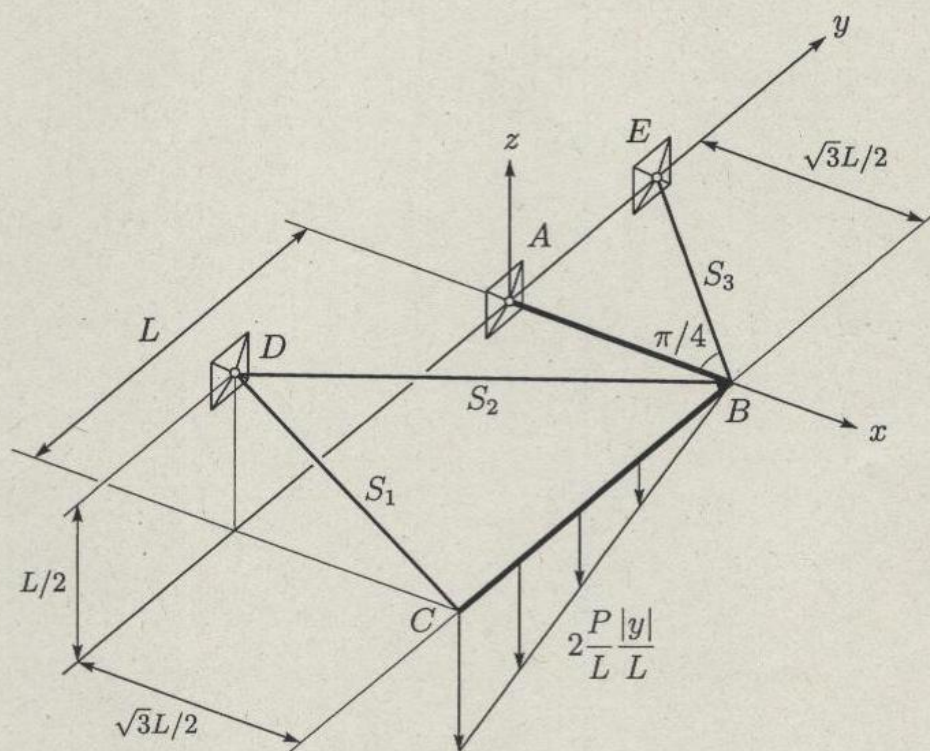
- a) Finden Sie die Kräftegruppe  $\{G_2\} = \{\underline{F}_B, \underline{F}_H\}$  mit Kräften in den Punkten  $B$  und  $H$ , welche zu  $\{G_1\} = \{\underline{F}_A, \underline{F}_C, \underline{F}_M\}$  statisch äquivalent ist. Von der Kraft  $\underline{F}_B$  weiss man, dass die  $x$ -Komponente Null ist.
- b) Berechnen Sie die Leistung  $P(\{G_1\})$  für den durch die Kinematik im Punkt  $O$   $\{\underline{v}_O = \underline{0}, \underline{\omega} = (\omega_x, \omega_y, 0)\}$  gegebenen Bewegungszustand. Begründen Sie kurz, dass die Leistung  $P(\{G_1\})$  gleich der Leistung  $P(\{G_2\})$  ist.



## Aufgabe 2 (20 Punkte)

Zwei masselose, starre Stäbe  $AB$  und  $BC$  (Abmessungen siehe Skizze) sind im Punkt  $B$  zu einem starren L-förmigen Träger zusammengeschweisst. Dieser ist im Punkt  $A$  an einer Wand reibungsfrei gelenkig gelagert und mit drei Seilen (Seil  $CD$ , Seil  $BD$  und Seil  $BE$ ) gemäss untenstehender Skizze aufgehängt. Das beschriebene System ist entlang des Stabes  $BC$  mit einer linienverteilten Kraft in negativer  $z$ -Richtung (Dreieckverteilung,  $2\frac{P}{L}\frac{|y|}{L}$ ) belastet.

Berechnen Sie die drei Seilkräfte  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  sowie die Lagerkräfte im Punkt  $A$  bezüglich des gegebenen Koordinatensystems.





### Aufgabe 3 (9 Punkte)

Ein starrer, quaderförmiger Gegenstand (Höhe  $h$ , Breite  $D$ ) steht senkrecht auf einer rauhen, schiefen Ebene mit dem Neigungswinkel  $\alpha$ . Die raumverteilten Gewichtskräfte und flächenverteilten Windkräfte werden auf die Einzelkräfte  $G$  und  $W$  in den entsprechenden Kräftemittelpunkten reduziert (siehe Skizze). Die Windkraft  $W$  wirkt in horizontaler Richtung.

- Man berechne die Kontaktkräfte (Normal- und Reibungskraft), die von der Unterlage auf den Gegenstand wirken.
- Wie gross darf  $W$  maximal sein, damit der Gegenstand nicht kippt?

