

[ 第2回目 ] 力のモーメント

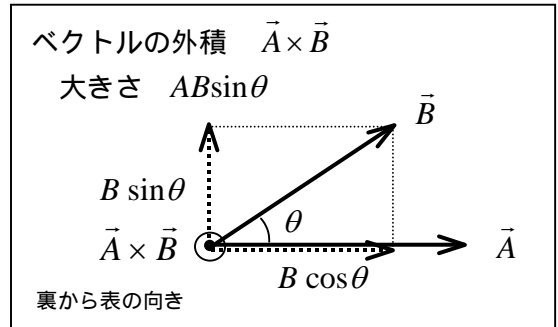
考える内容

- ・ 回転を引き起こす力の働き・・・力のモーメント

力のモーメント (トルク)

$$\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \text{単位 [N} \cdot \text{m]}$$

大きさ :  $N = rF \sin \theta = F \cdot (r \sin \theta) = F \cdot l$



学習到達目標 (2) 角運動量と力のモーメントの関係がわかる。

次回予定 [ 第3回目 ] 角運動量と回転の運動方程式 (教科書 101 ページの終わりまで)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第2回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

**数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける！指示がない限り MKS 単位系で答えること！**

- 問1 速さ  $v_1 = 108 \text{ km/h}$  で水平に飛んできた質量  $0.1 \text{ kg}$  のボールを、バットで打ったところ、水平に速さ  $v_2 = 144 \text{ km/h}$  でピッチャーの方向へ飛んだ。ボールとバットの接触時間を  $\Delta t = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$  とするとき、バットが受ける平均の力  $\vec{F}$  を求めよ。(問 1.92 参照)

- 問2 回転軸上に原点  $O$  をとり、力が作用する点を表す位置ベクトルを  $\vec{r}$ 、力ベクトルを  $\vec{F}$ 、 $\vec{r}$  と  $\vec{F}$  の間の角を  $\theta$  とするとき、

力のモーメント  $\vec{N}$  の定義式を外積を使って書け。[教科書の式 (1.212)]

力のモーメントの大きさ  $N$  を  $r$ 、 $F$ 、 $\theta$  を使った式で表せ。

力のモーメントの単位を書け。

- 問3 回転軸から  $r_1 = 1.00 \text{ m}$  だけ離れた位置に取手がついているドアがある。

ドアに垂直に  $F_1 = 5.00 \text{ N}$  の力で取手を引っ張ったとき

の力のモーメントの大きさ  $N_1$  を数値で求めよ。

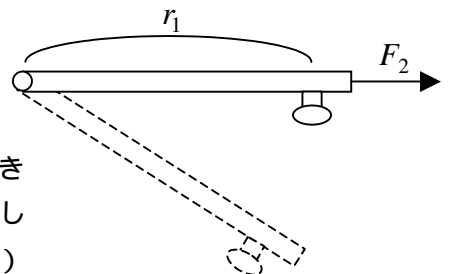
力  $\vec{F}_1$  を図示せよ。

ドアに垂直に  $F_1 = 5.00 \text{ N}$  の力を加えながら取手を引き

ながら、ドアを  $90.0^\circ$  回転させた。このあいだに  $F_1$  がし

た仕事を  $W_1$  を数値で求めよ。(  $\pi = 3.14$  とする。 も )

ドアに平行に  $F_2$  の力で引いたときの力のモーメント  $N_2$  を数値で求めよ。



次に、回転軸から  $r_3 = 50.0 \text{ cm}$  の位置に取手を付け替え、ドアに垂直な力  $F_2$  で取手を引いた。

と同じ大きさの力のモーメント  $N_1$  でドアを引くために必要な力  $F_2$  を数値で求めよ。

で求めた力  $F_2$  でドアを  $90.0^\circ$  回転させたときに、 $F_2$  がした仕事を  $W_3$  を数値で求めよ。

- 問4 右の図のように、てこを使って  $M [\text{kg}]$  のおもりを持ち上げる。

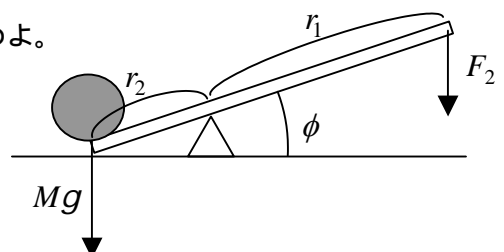
棒がおもりから受ける力のモーメント  $N_1$  を式で求めよ。

棒の右端を鉛直下向き  $F_2$  の力での押し下げるとき、

棒に働く力のモーメント  $N_2$  を式で求めよ。

おもりを持ち上げるために必要な最小の  $F_2$  を求め

よ。



解答用紙 ( 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!  
問 1

問 2

$N =$

問 3

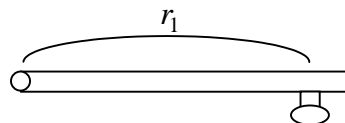
$$N_1 = \quad [ \quad ]$$

$$W_1 = \quad [ \quad ]$$

$$N_2 = \quad [ \quad ]$$

$$F_3 = \quad [ \quad ]$$

$$W_3 = \quad [ \quad ]$$



問 4

$$N_1 =$$

$$N_2 =$$

$$N_1 = N_2 \text{ より,}$$

このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,

それ以外に力学 の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。