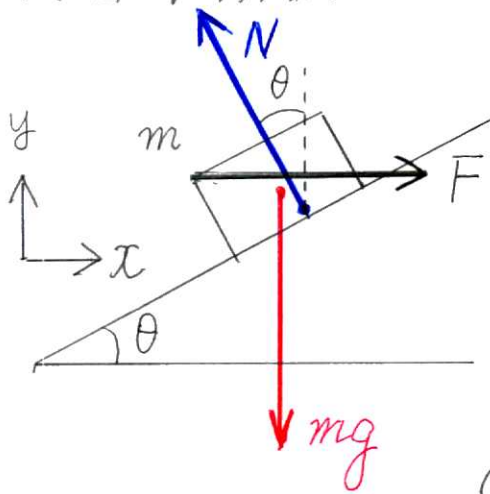


# 演習1 解説

No. 1



まず物体にはたらく力をすべて書き込みます。

とりあえず長さは適当でかまいません。

解法は2つあります。

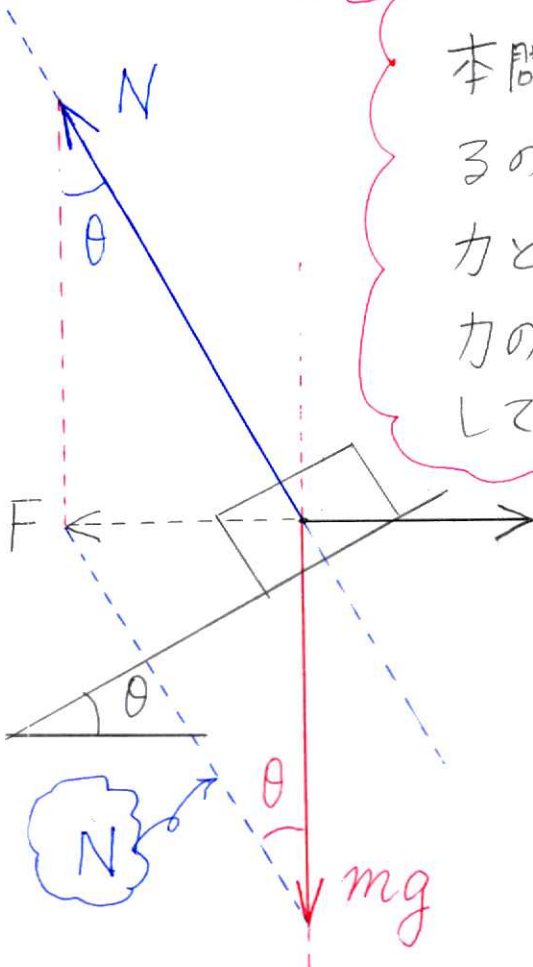
② 図形的に解く方法

① 成分で解く方法

② 3つの力が扱いやすい関係になっているとき抜群の威力を発揮します。三角関数の学習が進むと、活用範囲も広がります。

作図の方法 一般的には重力と重力に釣りあう力をかいて、釣りあう力を2方向に分けます。本問では、Fがあらかじめかいてあるので、Fに釣りあう力をかいて、重力と垂直抗力の2方向に分けます。力の始点は便宜的に物体の中心にしておくときれいに描けます。

ikeT



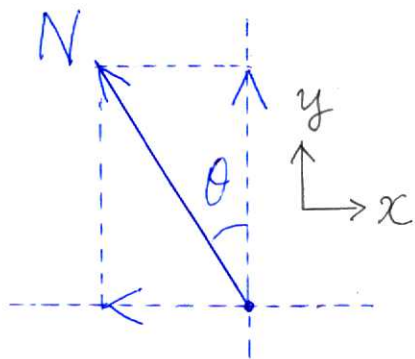
$$\frac{F}{mg} = \tan \theta \Rightarrow F = \frac{mg \tan \theta}{\text{Ans.}} [N]$$

$$\frac{mg}{N} = \cos \theta \Rightarrow N = \frac{mg}{\cos \theta} [N] \text{ Ans.}$$

① 成分の方向 水平・鉛直の2方向か、斜面に平行・垂直の2方向が一般的です。簡単になりそうな2方向を選べばよいのです。他の2方向がよい場合もありますが、それで悩むのもかえって大変なのでほどほどに。いずれにしても 直交する2方向 で考えましょう。

ikeT

最初の図にかいたように、水平・鉛直の直交する2方向で考えましょう。Fとmgはx, y軸に沿っているので、垂直抗力Nの成分を求めます。



$$N_x = -N \sin \theta$$

$$N_y = N \cos \theta$$

力のつりあいの式

$$x \text{ 方向 } F - N \sin \theta = 0 \text{ ----- ①}$$

$$y \text{ 方向 } N \cos \theta - mg = 0 \text{ --- ②}$$

$$\text{②より, } N = \frac{mg}{\cos \theta} \text{ [N]} \text{ Ans.}$$

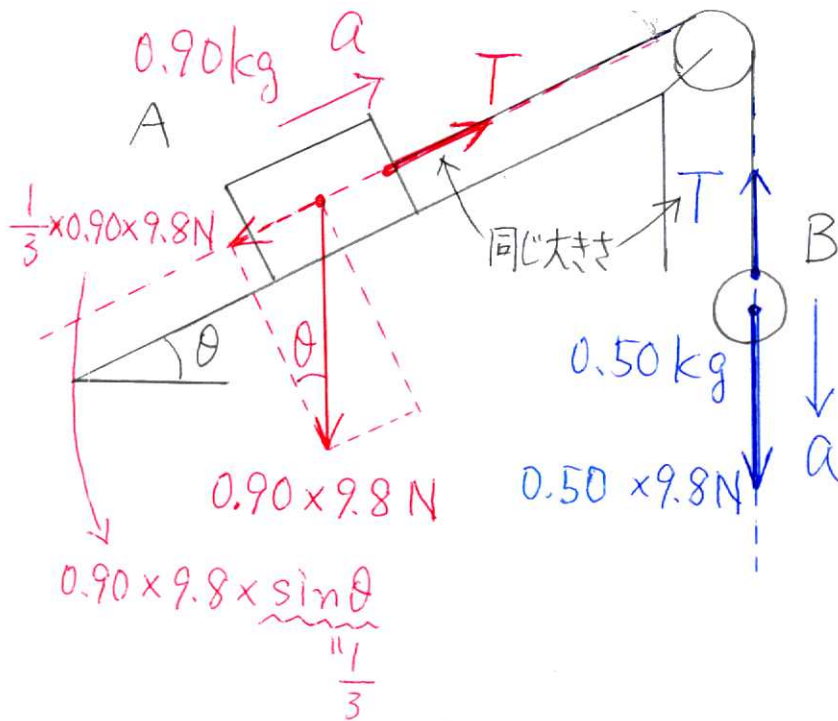
①にNを代入して,

$$F = N \sin \theta = \frac{mg}{\cos \theta} \cdot \sin \theta = \underline{mg \tan \theta \text{ [N]}} \text{ Ans}$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta$$

# 演習2 解説

No. 1



まず、A、Bにはたらく力をかきましょう。このとき、運動方向の力だけかけていけば「運動方程式はたてられます。

最大摩擦力、動摩擦力を考えるとときには、面に垂直な方向のつりあいを考えます。

ikeT

(1) AとBを一体とみなすと、Aを下向きに引く力は  $\frac{1}{3} \times 0.90 \times 9.8\text{ N} = 0.30 \times 9.8\text{ N}$  で、Bを下向きに引く力  $0.50 \times 9.8\text{ N}$  より小さい。したがってAは斜面を上昇する。

(2) (1)をうけて、上の図の加速度の向きを描いてある。A、Bの加速度の大きさは同じ。

運動方程式 ①  $0.90a = T - 0.30 \times 9.8$  --- ①

②  $0.50a = 0.50 \times 9.8 - T$  --- ②

①+②  $(0.90 + 0.50)a = (0.50 - 0.30) \times 9.8$

$$a = \frac{0.20 \times 9.8}{1.40} = 1.4 \text{ m/s}^2 \text{ Ans.}$$

②へ代入して  
(①でもよい)  $T = 0.50 \times (9.8 - 1.4) = 0.50 \times 8.4 = 4.2 \text{ N Ans.}$

# 演習3 解説

No. 1

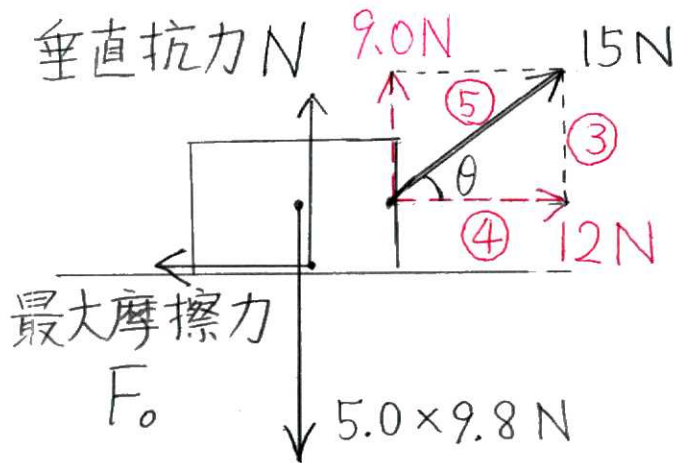
運動していないときの静止摩擦力や最大摩擦力は力のつりあいを考えます。

運動しているときの静止摩擦力や最大摩擦力や動摩擦力は、運動方向の運動方程式や直角方向の力のつりあいから考えます。

いずれにしても、典型的なパターンをしっかりと理解して応用力をつける必要があります。

ikeT

図を書いて力を書き込みましょう。



すべり始めたと書いてあっても、すべり始める直前のつりあいを考えるのが重要ポイントです。

(1) 面に垂直な方向の力のつりあいから、

$$N + 9.0 - 5.0 \times 9.8 = 0$$

$$N = 49 - 9.0 = \underline{40 \text{ N}} \text{ Ans}$$

(2) 面に平行な方向の力のつりあいから、

$$12 - F_0 = 0 \quad F_0 = \underline{12 \text{ N}} \text{ Ans}$$

(3)  $F_0 = \mu N$  だから  $\mu = \frac{F_0}{N} = \frac{12}{40} = \underline{0.30} \text{ Ans}$

単位は  
ありません。

土台が動いているときの摩擦力の向きをしっかりと見抜くことが大切です。

大事なことは、面のずれを妨げる

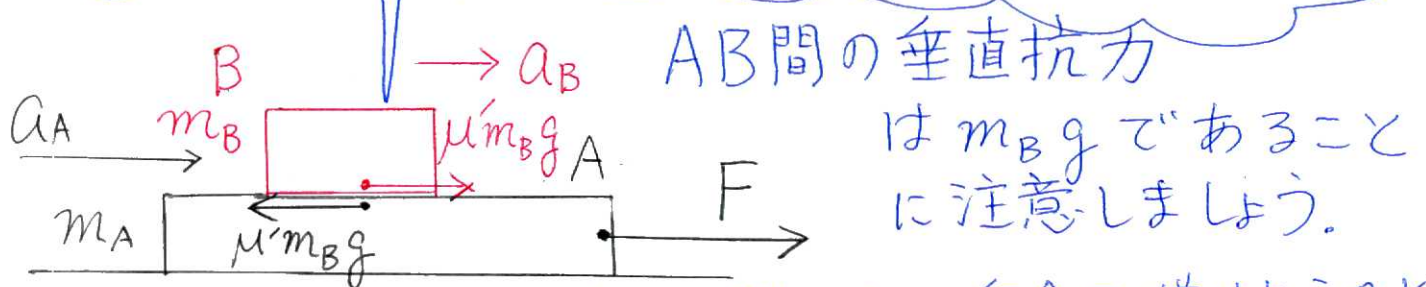
土台が動かないときは、運動を妨げるでうまくいきますが、土台が動くときには冷静な判断が必要です。

iket

摩擦がなければBは動かずAだけが右向きにすべっていきます。摩擦があるので、BはAに引きずられるイメージですね。

したがって、Bには右向きに、Aには左向きに動摩擦力がはたらきます。

作用・反作用



この図が理解できて、自分で描けたらO.K.

(1) Bの運動方程式  $m_B a_B = \mu' m_B g$   $a_B = \mu' g$  [m/s<sup>2</sup>] Ans

(2) Aの運動方程式  $m_A a_A = F - \mu' m_B g$   
 $a_A = \frac{F - \mu' m_B g}{m_A}$  [m/s<sup>2</sup>] Ans