

## 41

## 仕事

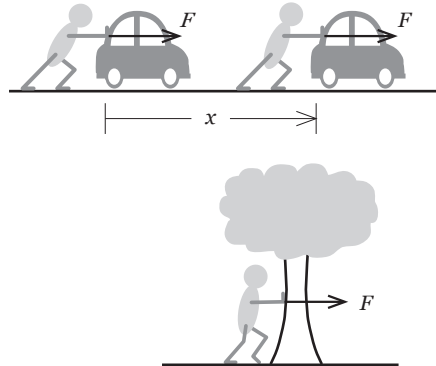
◎ 解説動画



\ 押さえよ /

仕事  $W =$ 

物体に一定の大きさの力  $F$  を加え、力の向きに距離  $x$  だけ動かしたとき、力は物体に の をしたという。



POINT

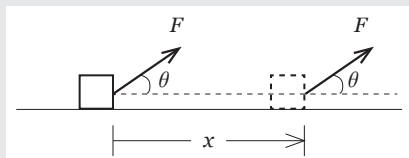


仕事  $W =$   $F$  :  
 $x$  : ( の向きの )

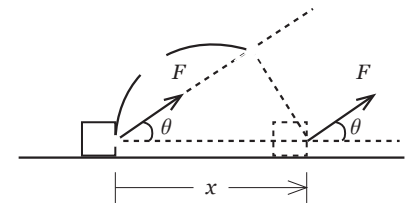
上の式から、仕事の単位は だとわかる。これを と表す。

\ やって  
みよう /

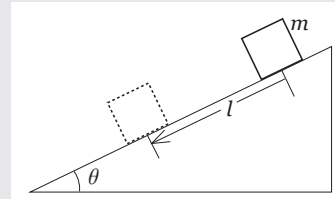
物体に一定の大きさの力  $F$  を加え、力と角  $\theta$  をなす向きに  $x$  だけ動かした。力がした仕事  $W$  はどのように表されるか。



解答

 $W =$  ..... 答\ やって  
みよう /

傾斜角  $\theta$  のあらい斜面上を質量  $m$  の物体が、距離  $l$  だけすべり降りた。この間に物体にはたらく (1) ~ (3) の力がした仕事を求めよ。ただし、動摩擦係数を  $\mu$ 、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

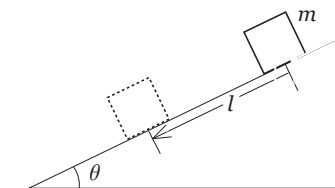


\ つづき /



(1) 重力のした仕事  $W_1$  を求めなさい。

解答

 $W_1 =$  ..... 答

\ つづき /



(2) 垂直抗力のした仕事  $W_2$  を求めなさい。

解答

 $W_2 =$  ..... 答

\ つづき /



(3) 動摩擦力のした仕事  $W_3$  を求めなさい。

解答

 $W_3 =$  $W_3 =$  ..... 答

## 42

## 仕事率

◎ 解説動画



\ 押さえよ /

仕事率  $P =$ 

人や機械がする仕事の能率は、一定の時間にどれだけの仕事をするかで表される。そこで、1秒あたりにする仕事を考え、これを  $t$  [s] 間で  $W$  [J] の仕事をするとき、その仕事率  $P$  は次の式で表される。

復習

仕事  $W =$ 

POINT

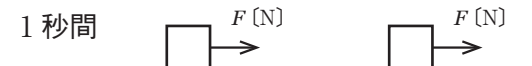
仕事率  $P =$ 

上の式から、仕事率の単位は  $\text{J/s}$  だとわかる。これを  $\text{W}$  と表す。

 やって  
みよう /  
Q

物体に一定の力  $F$  [N] を加え、力の向きに速さ  $v$  [m/s] で等速度運動させた。この力が物体にした仕事率はいくらか。

解答

仕事率  $P =$ 

..... 答

POINT

仕事率  $P =$

## 43

## 仕事の原理

◎ 解説動画



\ 押さえよ /



仕事の原理

道具を使っても仕事の量は

復習

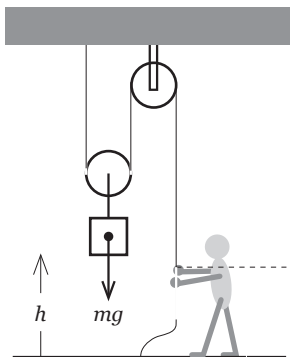
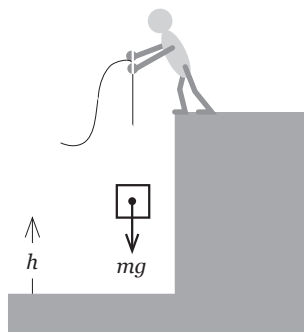
仕事  $W =$ 

(a)～(c)の3つの方法で、質量  $m$  の物体を高さ  $h$  まで引き上げるのに要する仕事  $W$  を計算する。

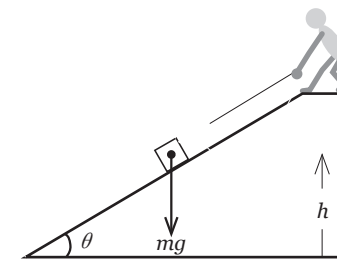
(a) 直接引き上げる

引く力  $F =$ 引く距離  $x =$ 要する仕事  $W =$ 

(b) 軽い動滑車を使って引き上げる

引く力  $F =$ 引く距離  $x =$ 要する仕事  $W =$ 

(c) なめらかな斜面を使って引き上げる

引く力  $F =$ 引く距離  $x =$ 要する仕事  $W =$ 

## 44

## 運動エネルギー

◎ 解説動画



\ 押さえよ /

運動エネルギー  $K =$ 

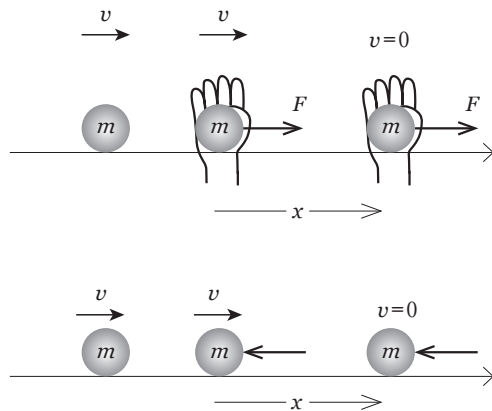
## ⬇ エネルギーとは何か？

エネルギーとは「他の物体に 仕事をする能力」のことをいう。したがって、エネルギーの単位は、仕事の単位と同じを用いる。

⬇ 質量  $m$  のボールが速さ  $v$  で運動している。このボールがもっているエネルギーは、どのように表されるか？

ヒント) ボールがもっているエネルギーの値は、ボールが他の物体にした 仕事 から計算することができる。

いま、このボールを手で受けとめることを考える。ボールが手に触れてから止まるまでに、ボールは手に一定の力  $F$  を及ぼし、手を距離  $x$  だけ押すものとする。



このとき、ボールが手にした仕事は、 である。一方、ボールはこの間、手から 力を受けるので、ボールの加速度は運動方程式を解いて

=

=

と表される。この加速度は であるので、ボールは、

運動をする。したがって、この加速度を の式に代入すると、

=

 $Fx =$ 

となり、ボールが手にした仕事、すなわちボールがもっていた  $K$  は、

 $K =$ 

と表される。一般に、運動している物体がもっているエネルギーを 運動エネルギー といい、次のように表すことができる。

POINT

運動エネルギー  $K =$

## 45

## エネルギーと仕事の関係①

◎ 解説動画



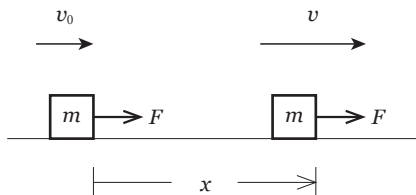
\ 押さえよ /



## エネルギーと仕事の関係

(      のエネルギー) + (外からされた      ) = (      のエネルギー)

一直線上を速さ  $v_0$  で運動している質量  $m$  の物体に、一定の力  $F$  を加えながら距離  $x$  だけ運動させたところ、速さが  $v$  になった。



⬇ 力  $F$  を加えている間の物体の加速度はいくらか？

解答

より

 $a =$  ..... 答

上で求めた加速度は      なので、物体は      運動をする。

⬇ 等加速度直線運動の関係式      を用いて、物体の運動エネルギーと物体がされた仕事との関係を求めよう。

=

= ..... 答

復習

運動エネルギー  $K$  $K =$ 

上で求めた関係は、次のように解釈することもできる。

=

運動エネルギーの      = 外からされた

+

=

(      のエネルギー) + (外からされた      ) = (      のエネルギー)

..... 別解

POINT



## エネルギーと仕事の関係

(      のエネルギー) + (外からされた      ) = (      のエネルギー)

## 46

## エネルギーと仕事の関係②

◎ 解説動画



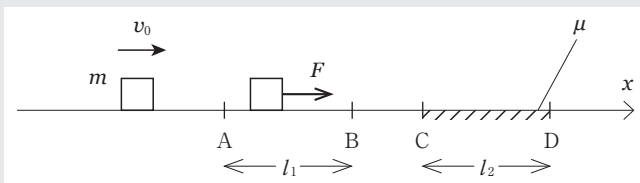
復習 エネルギーと仕事の関係

(      のエネルギー) + (外からされた      ) = (      のエネルギー)

やって  
みよう /

Q

質量  $m$  の物体が水平な  $x$  軸上を速度  $v_0$  で運動している。 $x$  軸上の2点 AB間の距離は  $l_1$ 、CD間の距離は  $l_2$  である。また、CD間はあく物体との間に動摩擦係数  $\mu$  の摩擦力がはたらくが、他の部分はなめらかである。物体が A、B 間を通過するときだけ、速度と同じ向きに一定の力  $F$  を加え続ける。重力加速度の大きさを  $g$  とする。



つづき /

Q

(1) 物体が点 B を通過するとき、その速度はいくらになるか。

解答

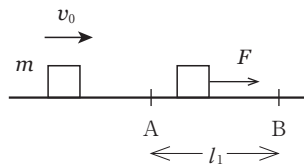
より

+ =

だから

 $v_B =$ 

..... 答



つづき /  
Q

(2) 物体が点 D を通過するとき、その速度はいくらになるか。  
また、物体が点 D を通過するための  $l_2$  の条件を示せ。

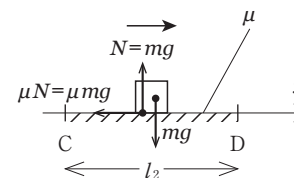
解答

より

+

=

=



だから

 $v_D =$ 

..... 答

物体が点 D を通過するためには、 $v_D$       であればよいから

 $l_2$ 

..... 答

## 47

## 重力による位置エネルギー

◎ 解説動画



\ 押さえよ /

重力による位置エネルギー  $U =$ 

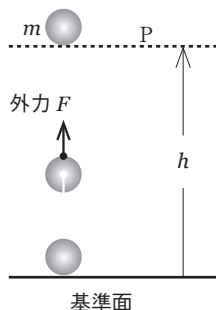
復習

エネルギーと仕事の関係

(      のエネルギー) + (外からされた      ) = (      のエネルギー)

⬇ 基準面から高さ  $h$  の点  $P$  にある質量  $m$  の物体がもつエネルギーは、どのように表されるか？

はじめ、基準面に置かれた物体がもつエネルギーは      である。この物体に大きさ  $F =$       の外力を加え、高さ  $h$  の点  $P$  まで力のつりあいを保ちながらゆっくりと運ぶとき、外力のする仕事は      と表される。したがって、エネルギーと仕事の関係より、基準面から高さ  $h$  の点  $P$  にある質量  $m$  の物体がもつエネルギーは      と表され、これを      という。



POINT

重力による位置エネルギー  $U =$ 

⬇ そもそも位置エネルギーとは何なのか？

一般に位置エネルギーは、次のように定義される。

POINT

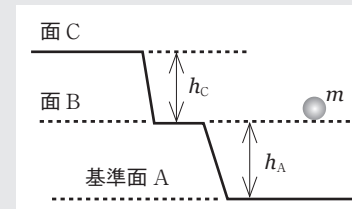


位置エネルギーの定義

「      から      まで物体を運ぶとき、      のした      」

\ やって  
みよう /

基準面を  $A$  とした場合、面  $B$  と同じ高さにある質量  $m$  の物体がもつ重力による位置エネルギー  $U_A$  は、どのように表されるか。また、基準面を  $B$  や  $C$  に変えた場合、重力による位置エネルギー  $U_B$ ,  $U_C$  はどのように表されるか。



解答

 $U_A =$  ..... 答 $U_B =$  ..... 答 $U_C =$  ..... 答

重力による位置エネルギーの基準点は、      が、  
その位置を      にする必要がある。

## 48

## 位置エネルギーの特徴

◎ 解説動画

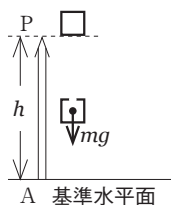


復習

位置エネルギーの定義

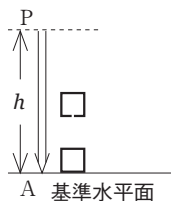
「          から          まで物体を運ぶとき、          のした          」

- ① 基準水平面上の点 A から高さ  $h$  の点 P まで質量  $m$  の物体を静かに運ぶとき、外力のした仕事はいくらか？  
また、それは何を表しているか？



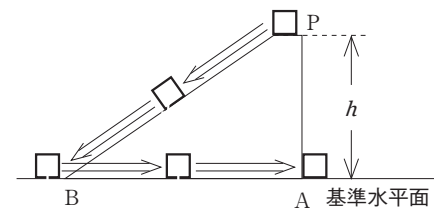
，物体が            でもつ            による

- ② 上とは逆に、点 P から点 A まで物体を運ぶとき、重力のした仕事はいくらか？  
また、それは何を表しているか？



，物体が            でもつ            による

- ③ 点 P からなめらかな斜面 PB を経由して点 A まで物体を運ぶとき、重力のした仕事はいくらか？  
また、それは何を表しているか？



，物体が            でもつ            による

このように、重力がする仕事は基準水平面からの            だけで決まり、           には関係がない。一般に、その点から基準点まで物体を運ぶとき、力のする仕事が            に無関係に2点の            だけで決まるとき、その力を            という。

- ④ 位置エネルギーは保存力を用いてどのように定義できるか？

「          から          まで物体を運ぶとき、          のした          」

このように、保存力に対しては、           を定めることができる。保存力としては            のほかに、           や            などがある。

## 49

弾性力による  
位置エネルギー①

◎ 解説動画



\ 押さえよ /

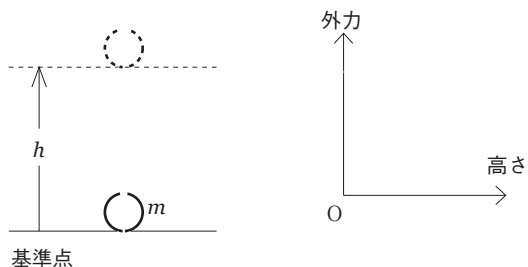
弾性力による位置エネルギー  $U =$ 

復習

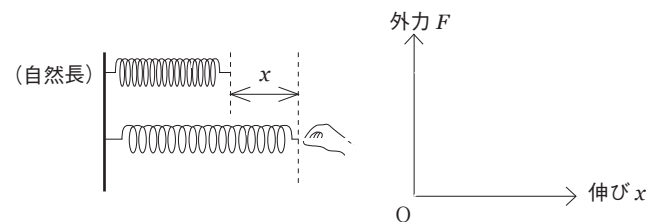
位置エネルギーの定義

「 $\quad$  から  $\quad$  まで物体を運ぶとき、 $\quad$  のした  $\quad$  」

復習) 質量  $m$  の物体を基準点から高さ  $h$  の点まで静かに運ぶとき、高さと外力の関係をグラフにかけ。また、高さ  $h$  の点で物体がもつ重力による位置エネルギーは、グラフにおいてどこに表れているか。



📌 ばね定数  $k$  のばねを自然長(基準点)から  $x$  だけ伸ばすとき、伸び  $x$  と外力  $F$  の関係をグラフにかいてみよう。



ここで、ばねを自然長(基準点)から  $x$  だけ伸ばすまでに外力  $F$  のした仕事は、グラフと横軸の間の  $\quad$  で表され、これが  $U$  となる。したがって、

$$U = \quad \times \quad \times \quad =$$

POINT

弾性力による位置エネルギー  $U =$

## 50

弾性力による  
位置エネルギー②

◎解説動画



\ 押さえよ /



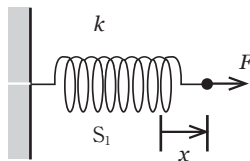
ばね定数は、ばねの自然長に する。

復習

弾性力による位置エネルギー  $U =$ \ やって  
みよう /

Q

ばね定数  $k$  [N/m] のばね  $S_1$  の一端を壁に固定し、他端を  $F$  [N] の力で引くと  $x$  [m] 伸びた。



\ つづき /

Q

(1) ばね定数  $k$  [N/m] は、物理的に何を表しているか。

解答

の法則  $F =$  より  $k =$ 

(

)

..... 答

\ つづき /

Q

(2) ばね  $S_1$  にたくわえられた弾性力による位置エネルギー  $U$  [J] はいくらか。

解答

 $U =$ 

..... 答

\ つづき /

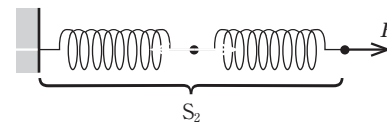
Q

(3) ばね  $S_1$  を2つ連結したばね  $S_2$  について考える。ばね  $S_2$  を  $F$  [N] の力で引いた。ばね  $S_2$  のばね定数  $k_2$  [N/m] は  $k$  の何倍か。

解答

 $k_2 =$  =

..... 答

\ つづき /  
Q

(4) ばね  $S_2$  にたくわえられた弾性力による位置エネルギー  $U_2$  [J] は  $U$  の何倍か。

解答

 $U_2 =$  = $U_2 =$ 

..... 答

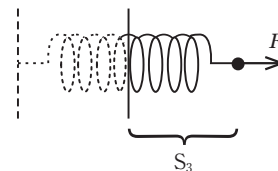
\ つづき /  
Q

(5) ばね  $S_1$  を半分に切断したばね  $S_3$  について考える。ばね  $S_3$  を  $F$  [N] の力で引いた。ばね  $S_3$  のばね定数  $k_3$  [N/m] は  $k$  の何倍か。

解答

 $k_3 =$  =

..... 答

\ つづき /  
Q

(6) ばね  $S_3$  にたくわえられた弾性力による位置エネルギー  $U_3$  [J] は  $U$  の何倍か。

解答

 $U_3 =$  = $U_3 =$ 

..... 答

POINT



ばね定数は、ばねの自然長に する。

## 51

力学的エネルギー  
保存則①

◎解説動画



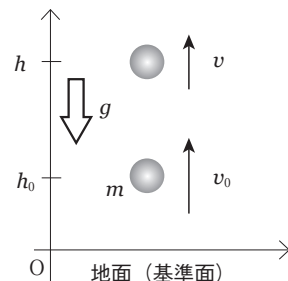
\押さえよ/



## 力学的エネルギー保存則

$$\text{エネルギー} + \text{エネルギー} =$$

地面を原点  $O$  とし、鉛直上向きを座標軸正の向きとする。高さ  $h_0$  の点から速さ  $v_0$  で投げ上げられた質量  $m$  の物体は、高さ  $h$  の点で速さが  $v$  になった。この運動は、加速度  $g$  の運動である。



📌  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  を用いて、運動エネルギーと位置エネルギーの関係を考えよう。

$$v_2^2 - v_0^2 =$$

=

=

ここで、運動エネルギーと位置エネルギーの和を  $E$  という。力学的エネルギーは位置によらず  $E$  に保たれることがわかる。この関係を  $E =$  という。

POINT



## 力学的エネルギー保存則

$$\text{エネルギー} + \text{エネルギー} =$$

一般に、物体にはたらく力が、重力や弾性力のような  $保守力$  だけの場合、この法則は成り立つ。(物体に保存力以外の力がはたらいていても仕事をしなければ、この法則は成り立つ)

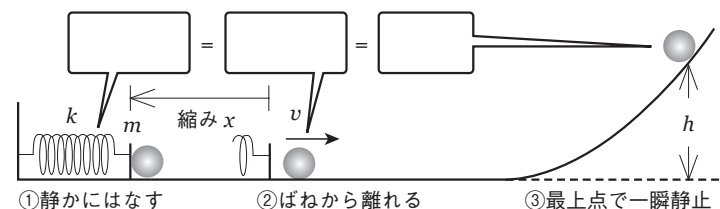
POINT



## 力学的エネルギー保存則が成立しない例

- ・  $摩擦$  や  $空気抵抗$  のある運動
- ・  $非弾性衝突$  の衝突

📌 ①～③の力学的エネルギーとその関係について考えよう。



## 52

力学的エネルギー  
保存則②

◎ 解説動画



復習

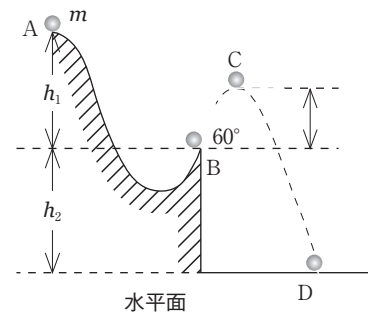
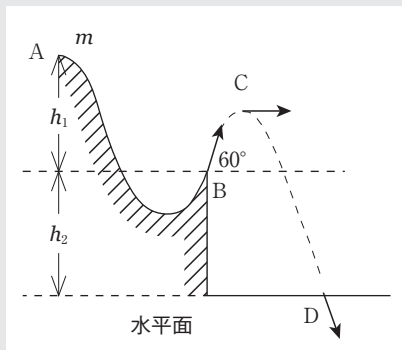
力学的エネルギー保存則

エネルギー + エネルギー =

やってみよう /

Q

高低差  $h_1$  のなめらかな曲面 AB があり、B 端の傾斜角は  $60^\circ$  になっている。また、B 端と水平面との高低差は  $h_2$  である。いま、小球を点 A に静かに置いたところ、小球は B 端を経て、放物運動の最高点 C を経由し、水平面上の点 D に落下した。重力加速度の大きさを  $g$  とする。

つづき /  
Q

(1) B 端での小球の速さはいくらか。

解答

より

=

だから

 $v_B = \dots$  答つづき /  
Q

(2) 2 点 B, C の高低差はいくらか。

解答

より

=

=

 $h_{BC} = \dots$  答つづき /  
Q

(3) 点 D に落下する直前の小球の速さはいくらか。

解答

より

=

だから

 $v_D = \dots$  答

## 53

力学的エネルギー  
保存則③

◎ 解説動画



復習

力学的エネルギー保存則

$$\text{エネルギー} + \text{エネルギー} =$$

やってみよう /

Q

ばね定数  $k$  のばねの一端を天井に固定し、他端に質量  $m$  のおもりを取りつけ、鉛直につるす。ばねが自然長になるようにおもりを手で支え、静かに手をはなすと、おもりは振動を始める。重力加速度の大きさを  $g$  とする。

つづき /

Q

(1) ばねの最大の伸びはいくらか。

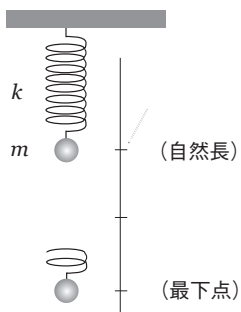
解答

より

=

だから

$$A = \dots \text{答}$$

つづき /  
Q

(2) ばねの伸びが  $x$  のとき、おもりの速さはいくらか。

解答

より

=

だから

$$v = \dots \text{①} \dots \text{答}$$

つづき /  
Q

(3) おもりの速さの最大値と、そのときのばねの伸びはいくらか。

解答

ばねの伸び  $x =$  のとき、おもりの速さは

$$\text{最大値} \dots \text{答}$$

補足

平方完成

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ &= a \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} \end{aligned}$$

## 54

運動量保存則と  
エネルギー保存則①

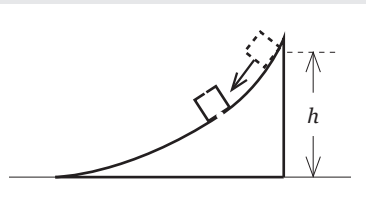
◎ 解説動画



やってみよう /

Q

なめらかな水平面上に、なめらかな曲面をもつ質量  $M$  の台が静止している。水平面からの高さ  $h$  の台上に、質量  $m$  の小物体を静かに置くと、両物体は動き始める。小物体が台から離れた後の、両物体の速度を求めよ。重力加速度の大きさを  $g$  とする。



解答

( 方向)

離れた後の小物体、台の速度を右向きを正として、それぞれ , とする。

$$= \dots \textcircled{1}$$

復習

を受けていない  $\Rightarrow$ 

が成立

より

$$= \dots \textcircled{2}$$

①より

 $\dots \textcircled{3}$ 

を に代入して

=

=

ここで, だから

$$v =$$

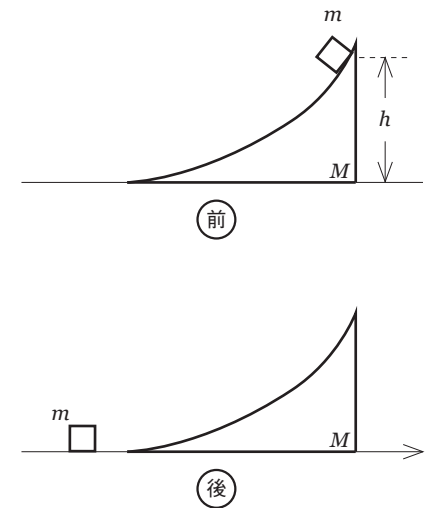
これを に代入して

$$V =$$

=

小物体 : 向きに

台 : 向きに

 $\dots$  答

## 55

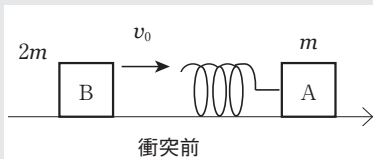
運動量保存則と  
エネルギー保存則②

◎ 解説動画

やって  
みよう /

Q

ばね定数  $k$  の軽いばねをつけた質量  $m$  の物体 A が、なめらかな水平面にある座標軸上で静止している。質量  $2m$  の物体 B が、座標軸上を速度  $v_0$  で進み、ばねの方から衝突した。



つづき /

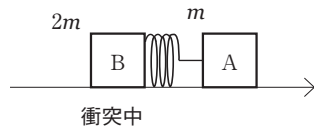
Q

(1) 両物体の速度が同じになったとき、その速度  $U$  はいくらか。

解答

より

=

 $U = \dots$  答

つづき /

Q

(2) ばねの最大の縮み  $x$  はいくらか。

解答

より

=

=

=

だから

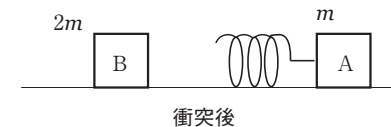
 $x = \dots$  答

つづき /

Q

(3) 衝突後、A、B の速度は  $v_A$ 、 $v_B$  となった。 $v_A$ 、 $v_B$  を求めよ。

解答



より

=

=  $\dots$  ①
$$\left( \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right)$$

秘

テクニック

2 物体の弾性衝突において

エネルギー保存則(の代わりに)  $\Rightarrow$  はね返り係数

解答

=

=  $\dots$  ②

より

=

=  $\dots$  答

これを に代入して

=

=  $\dots$  答

## 56

## 慣性力①

◎ 解説動画



\押さえよ/

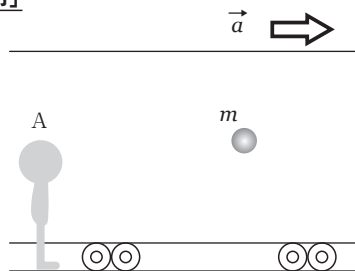


## 慣性力

向き  $\Rightarrow$  観測者の加速度と 向き大きさ  $\Rightarrow$ 

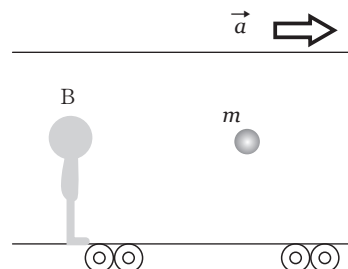
加速度  $\vec{a}$  で運動している電車の天井から質量  $m$  のおもりをつるすと、糸が傾き、おもりは電車に対して静止する。地上に静止している観測者 A と電車内の観測者 B は、この現象をどのように説明するだろうか。

## [観測者 A の説明]



「質量  $m$  のおもりは と を受け、その によって が生じている。」すなわち、おもりに対しては次の が成り立つ。

## [観測者 B の説明]

秘  
テクニク

物体にはたらく力  
のつけかた

1. 重力
2. 近接力
- 3.

「質量  $m$  のおもりには、 と の他に、ある種の力がはたらき、これらの力が いる。」

一般に、大きさ  $a$  の加速度で運動している観測者が、質量  $m$  の物体を見た場合、物体には 1. , 2. のほかに、観測者の加速度と 向きに、大きさ の力がはたらいているように見える。加速度運動している観測者にだけ見えるこの力を と いう。

POINT



## 慣性力

向き  $\Rightarrow$  観測者の加速度と 向き大きさ  $\Rightarrow$

## 57

## 慣性力②

◎ 解説動画



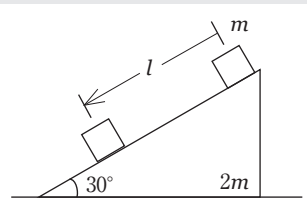
\ 押さえよ /



慣性力

向き  $\Rightarrow$  観測者の加速度と 向き大きさ  $\Rightarrow$ \ やって  
みよう /

なめらかな水平面上に傾斜角  $30^\circ$ 、質量  $2m$  の三角台を置く。三角台のなめらかな斜面上に質量  $m$  の小物体を静かに置いたところ、両物体は動き始めた。小物体が三角台の斜面上を距離  $l$  だけすべり降りるのに要する時間を求めよ。重力加速度の大きさを  $g$  とする。

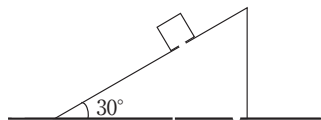


◎ 解答

水平面上に静止した観測者から見た三角台の運動について考える。

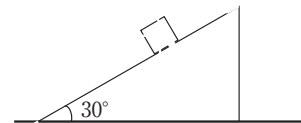
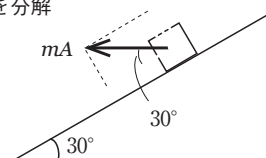
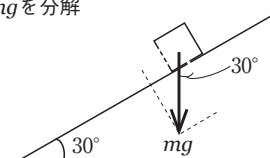
三角台の  $\quad$  より

$=$



◎ 解答

から見た小物体の運動について考える。

 $mA$  を分解 $mg$  を分解

斜面上  $\quad$  な方向の  $\quad$  より

$=$

$= \quad \dots \textcircled{2}$

斜面上  $\quad$  な方向の  $\quad$  より

$=$

$= \quad \dots \textcircled{3}$

①, ②より  $\quad$  を消去

$=$

$=$

$A =$

を③に代入  $\alpha = \quad =$

$l = \quad$  より  $\quad$  だから

$t =$

$\dots$  答

## 58

## 等速円運動①

◎解説動画



\ 押さえよ /



$180^\circ =$     rad, 弧の長さ  $l =$   
等速円運動について

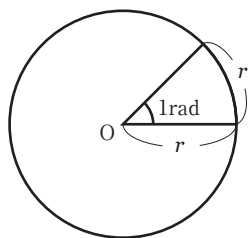
角速度  $\omega =$     , 速さ  $v =$

周期  $T =$     =    , 回転数  $n =$

[弧度法(ラジアン)]

半径に等しい長さの弧に対する中心角  
を1ラジアン [rad] とする。

⬇  $360^\circ$ は何 rad か? また,  $180^\circ$ ,  $30^\circ$   
はそれぞれ何 rad か?



⬇  $\theta$  [rad] に対する弧の長さ  $l$  を, 半径  $r$  を用いて表そう。

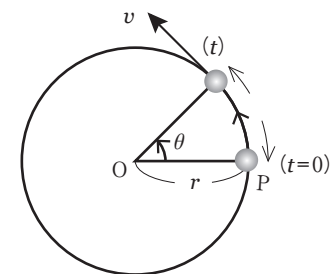
POINT



$180^\circ =$     , 弧の長さ  $l =$

[速度と角速度]

物体が円周上を一定の速さでまわる運動を            という。物体  
P が半径  $r$  [m] の円周上を一定の  
速さ  $v$  [m/s] で運動し,  $t$  [s] 間に  
 $\theta$  [rad] 回転したとすると, 移動  
距離は,    =    と表される。した



がって, 物体Pの速さ  $v$  は  $v =$     …①となる。この式の  $\frac{\theta}{t}$  は  
   を表し, これを            といい,            で表す。角  
速度の単位は [            ] である。 $\omega =$             を用いて①式をかき換  
えると  $v =$     …②が得られる。

[周期と回転数]

物体Pは, 1周            [m] を速さ  $v$  [m/s] で円運動しているので,  
1回転するのに要する時間, すなわち円運動の             $T$  [s] は,  
 $T =$             と表される。また, ②を用いると  $T =$             と表すこと  
もできる。Pが1秒間に回転する回数を            といい, 単位は  
   [            ] である。回転数を  $n$  [Hz] とすると,  $n =$             と表さ  
れる。

等速円運動のまとめ

角速度  $\omega =$     , 速さ  $v =$

周期  $T =$             , 回転数  $n =$

POINT



## 59

## 等速円運動②

◎ 解説動画



\ 押さえよ /

等速円運動の加速度  $a =$   $=$  (円の 向き)

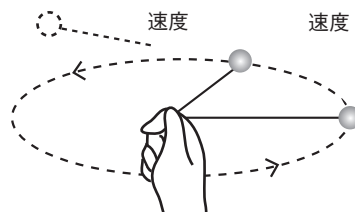
復習

 $180^\circ =$  rad, 弧の長さ  $l =$ 

以下, 等速円運動について

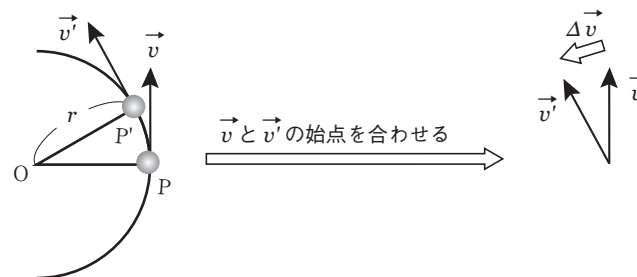
角速度  $\omega =$  , 速さ  $v =$ 周期  $T =$   $=$  , 回転数  $n =$ 

糸の先におもりをつけて水平面内で等速円運動させる。糸を突然はなすと、おもりは円の 方向に飛んでいく。つまり、等速円運動をする物体の速度  $\vec{v}$  は、常に円の 方向を向いている。等速円運動では、速度の大きさ( )はる が生じている。



が、向きを させ

## 📌 等速円運動の加速度を求めよう。



物体が点 O を中心に半径  $r$ 、速さ  $v$  の等速円運動をしている。物体が短い時間  $\Delta t$  の間に、点 P から P' へ移動し、速度が  $\vec{v}$  から  $\vec{v}'$  になったとすると、物体の加速度  $\vec{a}$  は

$$\vec{a} = \quad =$$

この円運動の角速度を  $\omega$  とすると、 $\angle POP'$  は であるから、 $\vec{v}$  と  $\vec{v}'$  のなす角も となる。 $\vec{v}$  と  $\vec{v}'$  の大きさは から、 $\omega \Delta t$  がきわめて小さいとき、 $\Delta \vec{v}$  は円の を向く。したがって、加速度  $\vec{a}$  は円の を向く。また、 $\Delta \vec{v}$  の大きさ  $\Delta v$  は

$$\Delta v =$$

であるから、 $\vec{a}$  の大きさ  $a$  は次の式で表される。

$$a = \quad = \quad = \quad =$$

POINT

等速円運動の加速度  $a =$   $=$  (円の 向き)

## 60

## 等速円運動③

◎ 解説動画

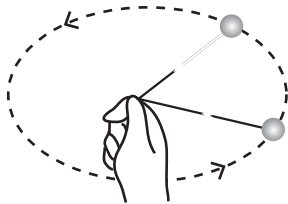


\ 押さえよ /

向心力  $F =$  = (円の 向き)

等速円運動をしている物体は、円の に向かう加速度をもっており、その大きさ  $a$  は

$$a = =$$



である。したがって、物体の質量を  $m$  とすると、この物体にはたらく力の大きさ  $F$  は

$$F = = =$$

と表され、その向きは と同じ円の 向きである。物体を円運動させるのに必要なこの力を という。

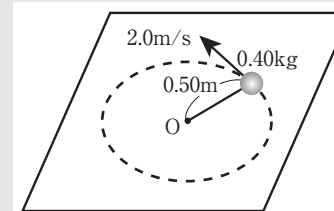
POINT

向心力  $F =$  = (円の 向き)角速度  $\omega =$  速度  $v =$  (円の 方向)周期  $T =$  = 回転数  $n =$ 加速度  $a =$  = (円の 向き)向心力  $F =$  = (円の 向き)

\ まとめ /

\ やって  
みよう /

なめらかな水平面上で、長さ  $0.50\text{m}$  の糸の一端を点  $O$  に固定し、他端に質量  $0.40\text{kg}$  の小球をつけて、速さ  $2.0\text{m/s}$  で等速円運動させた。



\ つづき /



(1) 小球の角速度を求めよ。

解答

 $\omega = = =$  ..... 答

\ つづき /



(2) 小球の加速度の向きと大きさを求めよ。

解答

の向き  $a = = =$  ..... 答

\ つづき /



(3) 糸の張力を求めよ。

解答

 $S = = =$  ..... 答