



「力」の世界

チェック	ページ	~テーマ~
<input type="checkbox"/>		No.01 [1] 日常生活のなかにある「力」
<input type="checkbox"/>		No.02 [2] 「力」の表し方 <i>作用</i>
<input type="checkbox"/>		No.03
<input type="checkbox"/>		No.04 [3] 「力」のはかりかた <i>計算 + グラフ</i>
<input type="checkbox"/>		No.05
<input type="checkbox"/>		No.06 用語チェック
<input type="checkbox"/>		No.07
<input type="checkbox"/>		No.08 メイン A
<input type="checkbox"/>		No.09
<input type="checkbox"/>		No.10 メイン B
<input type="checkbox"/>		No.11

評価チェック

- すべて埋まっている… 1点 2点
- 色分けして書かれている… 1点 2点
- メモなど要点が書けている… 1点 2点



組 番 名前



I 日常生活のなかにある「力」

/ポイント/



力のはたらき

1. 力の3つのはたらき

物の、(① 形)を変える。



物体の、(② 運動)の状態を変える。



物体を(③ 支える)。

/ポイント/



力の種類

1. [弾性の力] : 変形した物体が、もとに戻ろうとする力。
(弾性力)

この性質を、(弾性)という。

2. [重力] : 地球上のすべての物体を、地球の中心に向かって引っぱる力。

3. [垂直抗力] : 机の上に物体を置いたとき、机が物体に垂直に押し返す力。

4. [摩擦力] : 接している物体の間ではたらく、物体の動きをさまたげる力。

5. [磁石力] : 2つの磁石が、引き合ったり、反発したりする力。

6. [電気の力] : 物体をこすったときに、引き合ったり、反発したりする力。

考えてみよう!

☆、どのシーンに、どんな「力」がかくれているだろうか？



B 重力

C 垂直抗力

D 摩擦力

E 弾性力



[2] 「力」の表し方

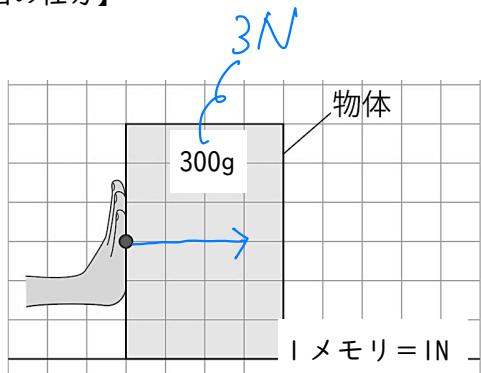
/ポイント/



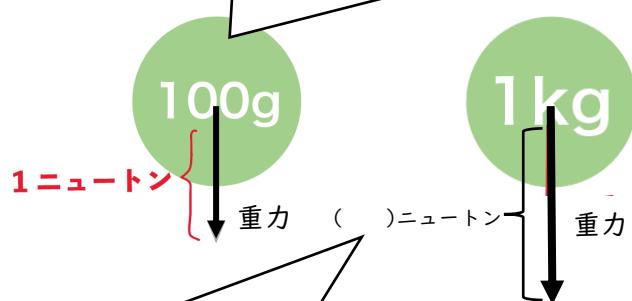
力を表す3つの要素

1. [①] **作用点** : 力がはたらく点のこと。2. [②] **力の方向** : 物体に動きが加えられる方向や、支えられている方向のこと。3. [③] **力の大きさ** : (④ ニートン)、単位(⑤ N)で表す。 $1N = (⑥ 100)g$ の物体にはたらく重力のこと。

【作図の仕方】



重力は、物体の(中心)からはたらく。



<計算>

$$1kg = 1000g$$

$$1000g = 10N \quad \text{「0」を1つ消す}$$

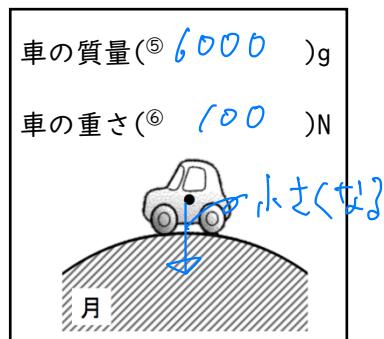
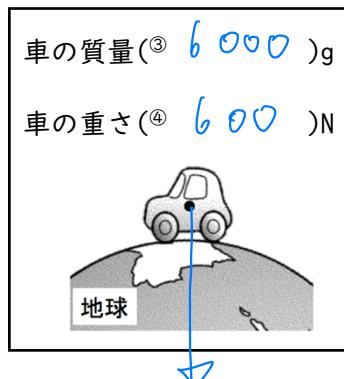
/ポイント/

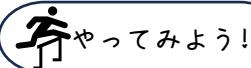


重さと質量の違い

1. 重さ: 物体にはたらく(① 重力)の大きさ。(N)

2. 質量: 場所によって変わらない、物体そのものの量。(kg, g)

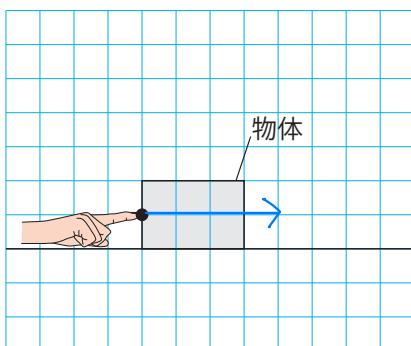
→月面の重力は、地球上の(② $\frac{1}{6}$)になる。



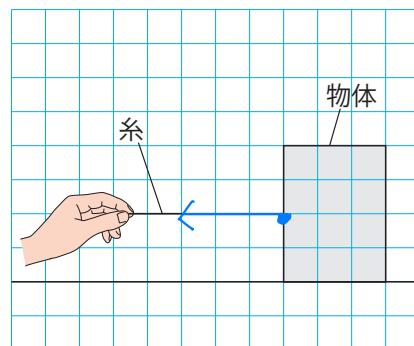
★ここでは、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

1 力を矢印で表しなさい。ただし、方眼の1目盛りを1 Nとし、●を作用点とする。

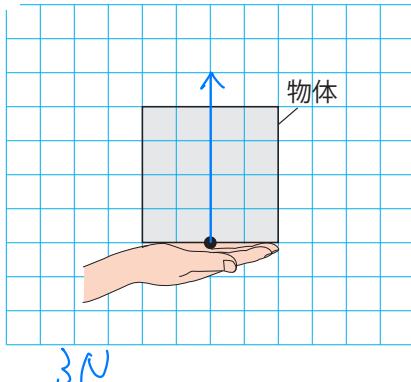
(1) 指が物体を水平におす4 Nの力



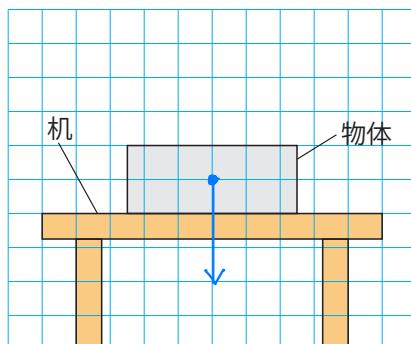
(2) 糸が物体を引く3 Nの力



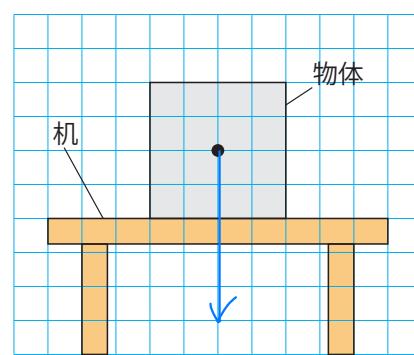
(3) 手が物体を支える5 Nの力



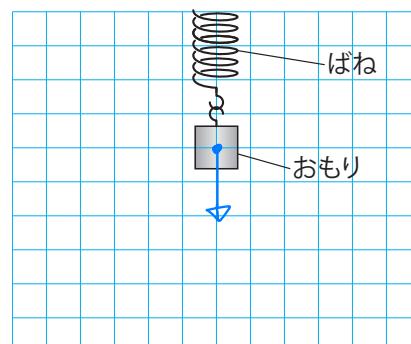
(5) 300 gの物体にはたらく重力



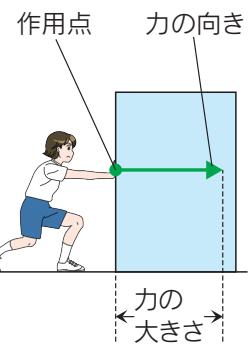
(4) 物体にはたらく5 Nの重力



(6) 200 gのおもりにはたらく重力



力の表し方



- ・力がはたらく点(作用点)を●で表す。
- ・力の向きを矢印の向きにする。
- ・力の大きさに比例した長さの矢印をかく。

(4)は作用点もかこう！



重力の表し方

重力は物体にまんべんなくはたらいている。

重力を力の矢印で表すときは…

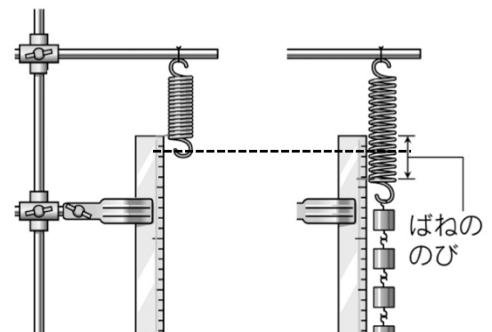
物体の中心を作用点とし、1本の矢印で表す。



③ 「力」のはかり方

◇◆【方法】

- ① 図のように装置を組み立てる。
- ② ばねに分銅を1個つり下げ、ばねの伸びを読み取り、記録する。
- ③ 分銅をふやし、ばねにはたらく力を大きくする。そのたびに、ばねの伸びを測定し、記録する。



◇◆【結果-1】

分銅の個数 [個]	0	1	2	3	4	5
分銅の質量 [g]	0					
力の大きさ [N]	0					
ばねAの伸び [cm]	0					
ばねBの伸び [cm]	0					

◇◆【結果-2】

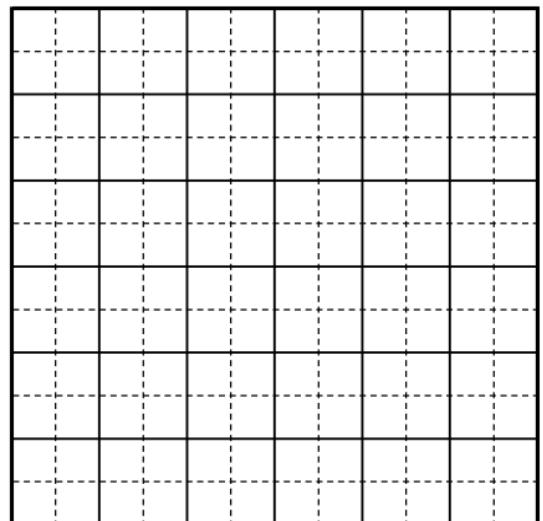
【グラフの作り方】

- ① グラフの横軸とたて軸の項目を決める。
- ② グラフの横軸とたて軸のメモリを決める。
- ③ 曲線にするか、直線にするか、バランス良く

横軸 → 実験で自分が意図的に変えた量
(今回) 力の大きさ (N)

たて軸 → 横軸の項目によって出た結果
(今回) ばねの伸び (cm)

項目の名前
ばねの伸び (cm)



目盛り

項目の名前 力の大きさ (N)

◇◆【考察】

☆、この実験結果から分かることは？

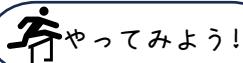
ばねの伸びと、力の大きさは、原点を通る直線には、218



/ポイント/

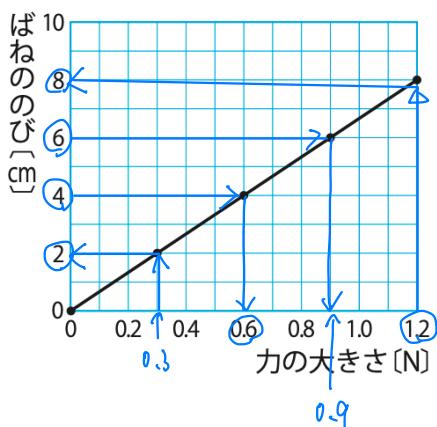
バネの仕組み

1. [① **比例の関係**] : ばねの伸びと、力の大きさの間に見られる関係。
2. [② **フックの法則**] : ばねにはたらく力の大きさと、ばねの伸び方が比例すること。



2 グラフを読みとろう。

下のグラフについて、次の問い合わせに答えなさい。



- (1) ばねを0.3 Nの力で引くと、ばねは何cm伸びますか。
- (2) ばねを1.2 Nの力で引くと、ばねは何cm伸びますか。
- (3) ばねの伸びが4 cmのとき、ばねは何Nの力で引かれていますか。
- (4) ばねの伸びが6 cmのとき、ばねは何Nの力で引かれていますか。

(1) 2cm

(2) 8cm

(3) 0.6N

(4) 0.9N

3 ばねの伸びを求めよう。

【ばねの伸び・力の大きさの求め方】

【比例式を使う】
外側どうしをかけたものと内側どうしをかけたものは、等しいという関係がある。

$$\begin{matrix} a & : & b & = & c & : & d \\ \times & & \times & & \times & & \times \\ a \cdot d & = & b \cdot c & & & & \end{matrix}$$

上の②のばねを3 Nの力で引くと、ばねは何cm伸びるか。

求めるばねの伸びをx cmとする。

$$0.3[N] : 2[cm] = 3[N] : x[cm]$$

$0.3x = 6 \quad x = 20[cm]$ よって、20 cmの伸び。

力の大きさを求めるときは、力の大きさをx Nとする。

- (1) 0.2 Nの力で引くと1 cmの伸びるばねがあります。このばねを4 Nの力で引くと、ばねは何cm伸びますか。

[式]

$$\begin{aligned} (1) \quad 0.2[N] : (2) \quad 1[cm] &= (3) \quad 4[N] : x[cm] \\ (4) \quad 0.2 &= (5) \quad 4 \\ x &= (6) \quad 20[cm] \end{aligned}$$

(1) 20cm

- (2) (1)のばねを1.2 Nの力で引くと、ばねは何cm伸びますか。

[式]

$$\begin{aligned} 0.2N : 1cm &= 1.2N : xcm \\ 0.2x &= 1.2 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

(2) 6cm



(1) 力のはたらきには、次のものがある。

- ・物体の⁽¹⁾ 運動)を変える。
- ・物体の⁽²⁾ 形)の状態を変える。
- ・物体を⁽³⁾ 支える)。

(2) 面が物体におされたとき、そのおす力に逆らって、面が物体をおし返す力を^{(4)* 垂直抗力})という。

(3) 力によって変形させられた物体がもともどろうとする性質を^{*弾性} といふ。また、もともどる向きに生じる力を^{(5) 弹性})の力(^{*弹性力})といふ。

(4) 物体が面と接しながら運動するとき、面から運動をさまたげる向きにはたらく力を^{(6)* 摩擦力})といふ。

(5) 地球上にある物体が、地球から地球の中心の向きに受ける力を^{(7)* 重力})といふ。

(6) 2つの磁石を近づけたとき、同じ極どうしは反発し合い、異なる極どうしは引き合う。このような力を^{(8) 磁石の力} (^{*磁力})といふ。

(7) かみの毛をこすった下じきを上げると、かみの毛が下じきに引き寄せられる。このような力を^{(9) 電気の力})といふ。

(8) ^{(10) 重力})、^{*磁石の力}、^{*電気の力}は、物体どうしがはなれていてもはたらく。

机の上のこのテキストにも垂直抗力がはたらいているよ。



〈選択肢〉

- 垂直抗力
- 磁石の力
- 重力
- 電気の力
- 弾性
- 摩擦力
- 運動
- 形
- 支える

(1) 力の大きさの単位には、^{(1)* ニュートン} (記号N)が使われる。

(2) 1Nは、^{(2) 100} gの物体にはたらく重力の大きさとほぼ同じである。

(3) ばねののびは、ばねを引く力の大きさに^{(3) 比例} する。このような関係を^{(4) フック} の法則といふ。

〈選択肢〉

- 100
- 比例
- フック
- ニュートン



物体の① **運動** の
状態を変える。



物体の② **形** を
変える。



物体を③ **支える**。

〈選択肢〉

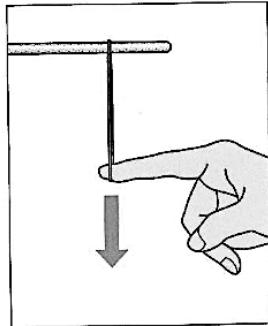
形 運動 支える

① **電気の力**



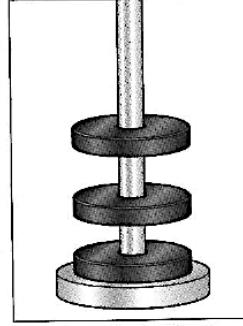
こすった下じきにかみの毛が引き寄せられる。

② **弾性力**



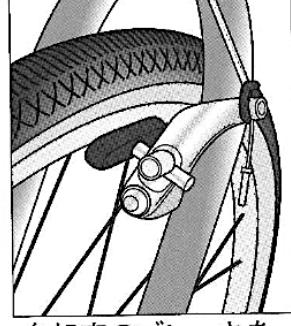
輪ゴムを引っ張ると、もとにもどろうとする。

③ **磁力**



宙にうく磁石

④ **摩擦力**



自転車のブレーキをかけると、減速する。

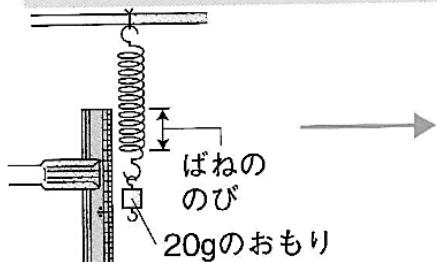
〈選択肢〉

摩擦力 電気の力 磁力 弹性力

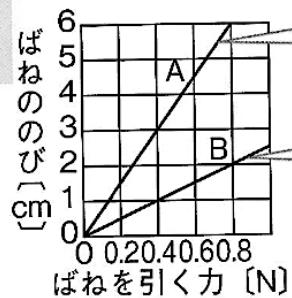
$$20g \div 100 = 0.2$$

20gの物体にはたらく力の大きさ

→およそ① **0.2 N**



おもりの数を増やし、ばねを引く力と
ばねの伸びの関係をグラフに表す。



ばねA、Bのどちらも原点を
通る直線
⇒ばねの伸びは、ばねを引く
力の大きさに
② **比例** している。

この関係を
③ **フックの法則** と
いう。

〈選択肢〉

フックの法則 比例 0.2



① 力のはたらき 右の図1のように下

じきの上に筆箱を置いたところ、下じきが曲がり、筆箱が静止した。次に、図2のように消しゴムを机におしつけると、消しゴムが変形した。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

図1

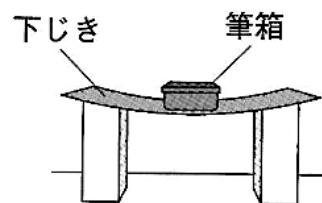
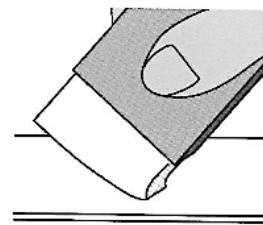


図2



- (1) 力のはたらきは、次のⒶ～Ⓑの3つに分けることができる。()にあてはまる言葉を答えなさい。Ⓐ(形) Ⓑ(運動) Ⓒ(支え子)

Ⓐ 物体の(①)を変える。 Ⓑ 物体の(②)の状態を変える。
Ⓑ 物体を(③)。

- (2) 図1、図2で見られる現象は、主にどのような力のはたらきによって起こっているか。

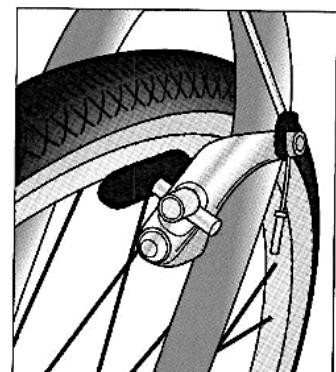
(1)のⒶ～Ⓑからそれぞれ選びなさい。ヒント

図1(Ⓑ) 図2(Ⓑ)

- (3) 図1の曲がった下じきや図2の変形した消しゴムには、もとにもどろうとする性質がある。この性質を何というか。

(弾性)

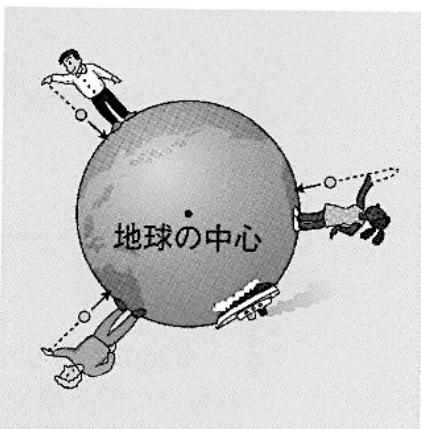
② 力のはたらき 右の図は、自転車のブレーキを示したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



- (1) 自転車のブレーキをかけると、タイヤの回転が止まった。このタイヤの回転を止めた力を何というか。(摩擦力)

- (2) (1)の力の特徴を、次のア、イから選びなさい。(ア)
ア 物体どうしがぶれ合ってはたらく。
イ 物体がはなれていてもはたらく。

③ 力のはたらき 右の図のように、地球上で手に持っているボールをはなした。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



- (1) 手に持っているボールをはなすと、ボールはどうなるか。

(地面に落ちる)

- (2) (1)は、ボールがどこに向かって引かれているために起こったか。(地球の中心)

- (3) (2)のような力を何というか。(重力)

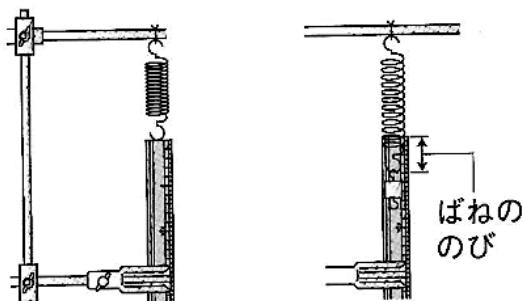
- (4) 力の大きさの単位には何が使われるか。名称と記号をそれぞれ書きなさい。ヒント

名称(ニュートン) 記号(N)



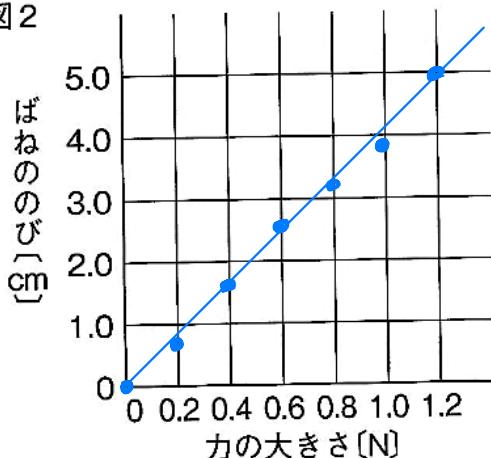
4 教 p.173 実験 5 力の大きさとばねの伸びの関係 図1のような装置をつくり、ばねにおもりを1個ずつつるし、ばねの伸びを記録した。次の表は、ばねを引く力の大きさとばねの伸びについてまとめたものである。これについて、以下の問いに答えなさい。

図1



力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
ばねの伸び [cm]	0	0.8	1.7	2.6	3.1	3.9	5.0

図2



- (1) 表の測定値を、図2に点(•)で記入しなさい。 (ヒント)
- (2) (1)の点のようすから、測定値の変化は、どのようなようすだとわかるか。次のア、イから選びなさい。 (ヒント) (ア)
- ア 原点を通る直線のような変化 イ 原点を通る曲線のような変化
- (3) 図2に線をかき加えて、グラフを完成させなさい。
- (4) (3)のグラフから、ばねを引く力の大きさとばねの伸びにはどのような関係があることがわかるか。 (比例関係) (フーコの法則)
- (5) (4)のような関係を何の法則というか。

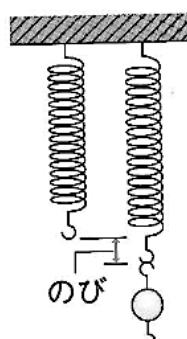
(3) おもり 1個 $20g = 0.2N$ 。 $0.2N \rightarrow 2cm$ の式 図1

$$\text{ひも} \rightarrow 2cm, 0.2 : 2 = 1.0 : x \quad x = \underline{10cm}$$

$$(4) (3)と同じ, 0.2 : 2 = 1.5 : x \quad x = \underline{15cm}$$

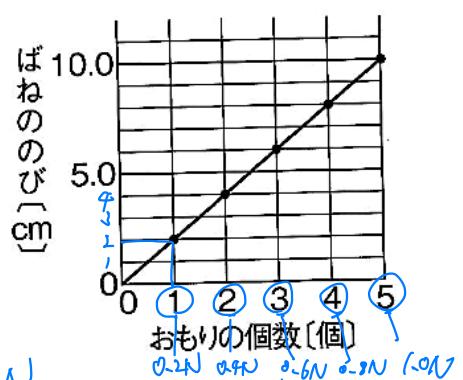
$$(5) 0.2 : 2 = x : 4 \quad x = \underline{0.4N}$$

$$(6) 0.2 : 2 = x : 12 \quad x = \underline{1.2N}$$



$$20g \rightarrow 0.2N$$

図2



- (1) おもり 1個にはたらく重力の大きさは何Nか。 (ヒント)
- (2) ばねにおもり 3個をつるしたとき、ばねにはたらく力の大きさは何Nか。 (0.6N)
- (3) このばねに 1.0N の力を加えたとき、ばねの伸びは何cmか。 (10cm)
- (4) このばねに 1.5N の力を加えたとき、ばねの伸びは何cmか。 (15cm)
- (5) このばねの伸びを 4.0cm にするのに必要な力の大きさは何Nか。 (0.4N)
- (6) このばねの伸びを 12.0cm にするのに必要な力の大きさは何Nか。 (1.2N)

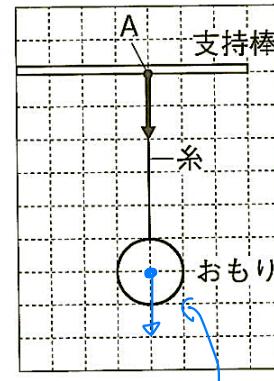


2 力の表し方 図のように、スタンドの支持棒に40gのおもりを糸でつり下げて静止させた。方眼の1目盛りを0.2N、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 力のはたらいている点Aを何というか。
- (2) 図の矢印はどのような力を表しているか。

力を加える物体と力を受ける物体が何であるかがわかるように答えなさい。

- (3) おもりにはたらく重力の大きさは何Nか。
- (4) おもりにはたらく重力を、図に矢印をかいて表しなさい。

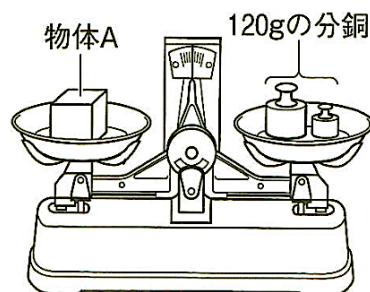


2×モリ!

4 質量と重さ 図のように、地球上で上皿てんびんを使って物体Aを測定すると、120gの分銅とつり合った。次の問い合わせに答えなさい。ただし、地球上で、100gの物体にはたらく重力の大きさを1N、月面上の重力の大きさは地球上の $\frac{1}{6}$ とする。

- (1) 地球上で、物体Aをばねばかりで測定すると何Nを示すか。
- (2) 月面上で、物体Aを上皿てんびんで測定すると、何gの分銅とつり合うか。
- (3) 月面上で、物体Aをばねばかりで測定すると何Nを示すか。
- (4) 月面上で、物体Aとは異なる物体Bをばねばかりで測定すると、0.6Nであった。物体Bの質量は何gか。
- (5) 質量について、正しく述べているものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 質量は重力の大きさを示す量で、上皿てんびんで測定する。
- イ 質量は物体そのものの量で、上皿てんびんで測定する。
- ウ 質量は重力の大きさを示す量で、ばねばかりで測定する。
- エ 質量は物体そのものの量で、ばねばかりで測定する。



4 の 答え

$$120g = 1.2N$$

- (1) $1.2N$
- (2) $120g \left(g = \frac{1}{6} \text{ 質量は変わる!} \right)$
- (3) $1.2N \times \frac{1}{6} = 0.2N$
 $0.6N \times 6 = 3.6N$
- (4) $3.6N \rightarrow 360g$
- (5) イ



6 力とばねの伸び・ばねの長さ 図1のように、支持棒にばねをつるし、ばねの長さをはかったあと、ばねの下端にいろいろな質量のおもりをつるしてばねの長さをはかった。表はその結果をまとめたものである。あとの問い合わせに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

おもりの質量[g]	0	200.2N	400.4N	600.6N	800.8N	1001.0N
ばねの長さ[cm]	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0
ばねの伸び[cm]	0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0

(1) 表からばねの伸びを求め、表の空欄に書きなさい。

(2) (1)より、おもりの重さとばねの伸びの関係を、図2にグラフで表しなさい。

(3) ばねに加えた力の大きさと比例するのは、ばねの長さとばねの伸びのどちらか。
 $0.2N : 0.8cm = 0.1N : 0.2cm = 0.56 \div 0.2 = 2.8cm$

(4) このばねに70gのおもりをつるしたとき、ばねの伸びは何cmか。

(5) このばねの長さを13.6cmにするには、何gのおもりをつるせばよいのか。
 $0.2N : 0.8cm = xN : 13.6cm \rightarrow 3.4N \xrightarrow{x=17} 340g$

図2

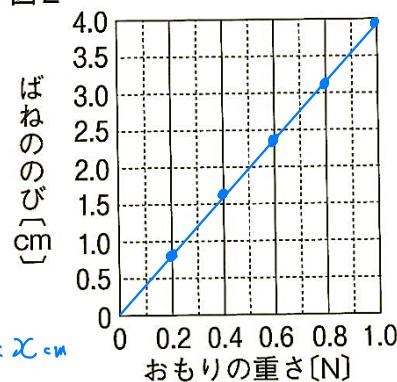
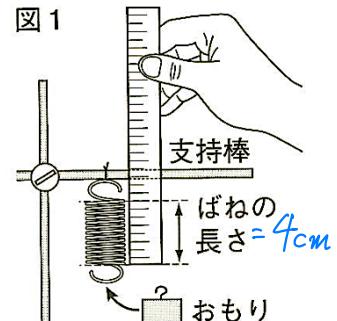


図1



7 2種類のばねの伸び 図1のように、図1

$$(1) 0.4N : 6cm = 0.6N : x \quad x = 9cm$$

$$(2) 0.4N : 2cm = xN : 9cm \quad x = 1.8N$$

1.8Nは180g 20gのおもりは $180 \div 20 = 9$ 倍

(4) 例えればAとBを0.4Nで引くとA6cm,B2cm伸びる。

Aの伸びは、Bの $6 \div 2 = 3$ 倍

(5) 例えればAとBを6cmのはすと、A0.4N,B1.2N
の伸びが同じ。Bの大きさはAの $1.2 \div 0.4 = 3$ 倍
だし、100g

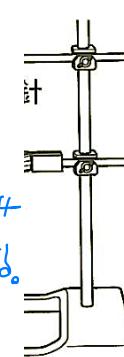
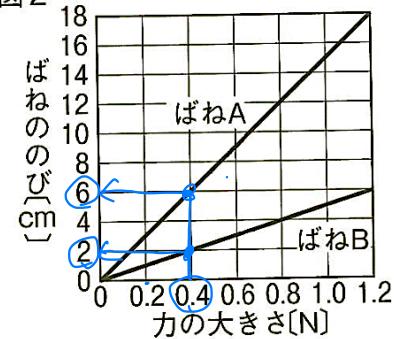


図2



7の答え

(1) 9cm

(2) 9

(3) 7, 7の法則

(4) 3倍

(5) 3倍

- (1) ばねAに0.6Nの力を加えると、ばねの伸びは何cmになるか。
- (2) ばねBを9cmのはすには、20gのおもりを何個つるせばよいのか。
- (3) ばねA, Bともに、ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに比例している。このような関係を何というか。
- (4) ばねA, Bを同じ大きさの力で引くと、ばねAの伸びはばねBの伸びの何倍になるか。
- (5) ばねA, Bの伸びが同じとき、ばねBに加わる力の大きさは、ばねAに加わる力の大きさの何倍になるか。