

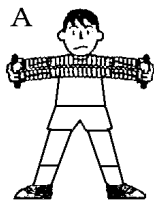
【】力と圧力

【】力の3つのはたらき

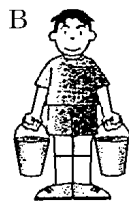
[問題](2 学期期末)

下の(1)~(3)のはたらきにあてはまる力を図の A~E の中からすべて選んで記号で答えなさい。

(1)物体の形を変える。 (2)物体を支える (3)物体の運動のようすを変える。



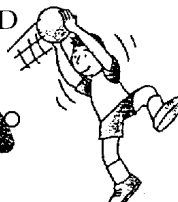
A
エキスパンダーを引きのばす



B
バケツを持ったまま立っている



C
ボールを打ち返す



D
ボールを受け止める



E
あきかんをつぶす

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) A, E (2) B (3) C, D

[解説]

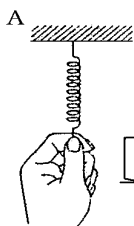
[力の3つのはたらき]

- ・物体の形を変える
- ・物体を支える
- ・物体の運動のようすを変える

[問題](2 学期中間)

次の(1)~(3)のような力がはたらいている例を, 下の A~G より選べ。

- (1) 物体の形を変える。
- (2) 物体を持ち上げたり, 支えたりする。
- (3) 物体の運動を変える。



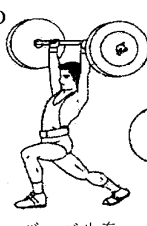
A
ばねをのばす



B
スポンジをおす



C
ボールを打ち返す



D
バーベルを上げている



E
ボールをおさえる



F
ボールを受け止める



G
荷物をもつ

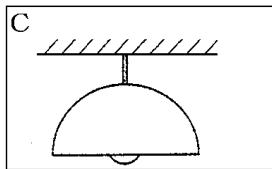
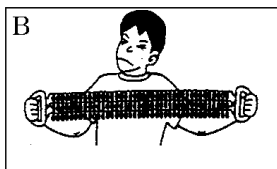
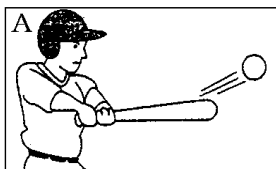
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) A, B, E (2) D, G (3) C, F

[問題](2 学期中間)

次の A~C は、いろいろな物体に力がはたらいているところを示したものである。



ボールをバットで打ち返す 手でエキスパンダーを引きのばす 天井に電灯がつるしてある

- (1) バット(A), 手(B), 天井(C)から力を受けている物体はそれぞれ何か。
 (2) (1)では、それぞれどのような力がはたらいていたか。次のア~ウから1つずつ選べ。
 ア 物体の運動の様子を変える。 イ 物体を支える。 ウ 物体の形をかえる。

[解答欄]

(1)A	B	C	(2)A
B	C		

[解答](1)A ボール B エクスパンダー C 電灯 (2)A ア B ウ C イ

[問題](2 学期中間)

力のはたらきについて以下の問いに答えなさい。

- (1) 下の文章は、力のはたらいている場合を示している。 ~ に当てはまる語句を入れなさい。

ア：物体の()を変えるとき。

イ：物体を()とき。

ウ：物体の()の様子を変えるとき。

- (2) 下の ~ は(1)のア~ウのどれに当てはまりますか。記号で答えなさい。

- ① ばねがのばされた ② 荷物が動き出した ③ 鉄アレイが持ち上げられた ④ 投げたボールが打ち返された



[解答欄]

(1)			(2)

[解答](1) 形 支える 運動 (2) ア ウ イ ウ

[問題](2 学期中間)

物体にはたらく、いろいろな力について次の各問いに答えなさい。

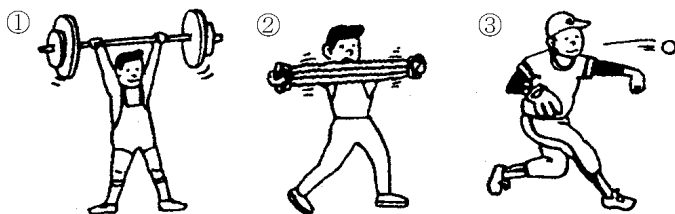
(1) 物体に力がはたらいているのは次のア～ウの 3 つの場合である。ウにあてはまる言葉を答えなさい。

ア 物体の形を変えるとき

イ 物体を持ち上げたり支えたりするとき

ウ ()

(2) 次の ~ の図は(1)のア～ウのどれにあてはまるか。記号で答えなさい。



[解答欄]

(1)		
(2)		

[解答](1) 物体の運動の様子を変えるとき (2) イ ア ウ

【】いろいろな力

[問題](2 学期中間)

(1)~(5)の力の名前と、それぞれはたらいっている力の具体例を、それぞれ[]の中から選んで答えなさい。

- (1) 2つの極があり、物体どうしをこすり合わせるときに生じる力
- (2) 物体のふれ合っている面と面の間で、物体の運動を妨げるようにはたらく力
- (3) 地球が引っぱる力
- (4) 2つの極があり、あるきまった金属でできた物体を引きよせる力
- (5) 変形したものが元にもどろうとするとときに生じる力

力名 [重力 摩擦力 磁力 弾性力 電気力]

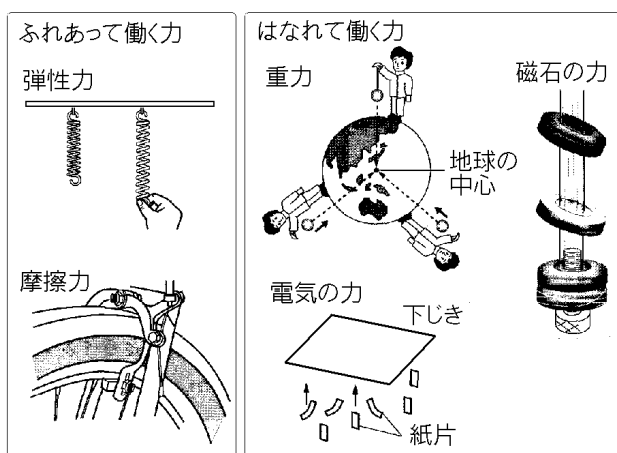
具体例[a 丸太を引きずって運ぶ b 木からリンゴが落ちる c 弓を射るときの弓
d こすった下敷きを頭髮に近づけると髪が逆立つ e クリップを引きつける

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 電気力, d (2) 摩擦力, a (3) 重力, b (4) 磁力, e (5) 弾性力, c

[解説]



(1) したじを下敷きを服でこすると電気が発生する。電気をおびた下敷きを頭髮に近づけると髪が逆立つ。電気には+と-があり、同じ電気(+と+, -と-)には反発する力が働き、違う電気(+と-)には引き合う力が生じる。

(2) まるたを引きずって運ぶと、丸太は地面から進行方向と逆向きの摩擦力を受ける。

(3) リンゴが落ちるのは、リンゴを地球が引く力(重力)が働いているためである。

(4) 磁石にはN極とS極があり、同じ極どうし(NとN,SとS)には反発する力が働き、

違う極どうし(N と S)には引き合う力が働く。

(5) 変形した物体が元に戻ろうとする力を弾性力という。

[問題](2 学期中間)

下記の文章は、ある力を説明した文章である。何の力が答えなさい。

- (1) 変形した物体が、もとにもどろうとする力
- (2) 物体のふれあっている面と面で物体の運動をさまたげようとする力
- (3) 地球が、地球上にある物体を引っ張る力

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 弾性力 (2) 摩擦力 (3) 重力

[問題](2 学期中間)

力は人間や機械以外にも、いろいろなものによってうまれる。次の ~ の場合、はた
らいているのはどのような力か。下から選びなさい。

下敷きを服でこすり、頭の上へ近づけると、毛髪が逆立った。

リンゴの実が木から落ちた。

ブレーキをかけたら、ゴムが車輪に押しつけられて自転車が止まった。

[摩擦力 磁力 電気力 重力 弾性力]

[解答欄]

--	--	--

[解答] 電気力 重力 摩擦力

[問題](2 学期中間)

次の ~ の力は、何の力か。

磁石で、N 極と S 極が引き合い、同じ極どうしでは反発する力

ふれあっている面と面の間で、物体の運動をさまたげようとする力

物体どうしをこすり合わせると、お互いに反発したり、引き合ったりする力

地球や月が物体を引く力

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 磁力 摩擦力 電気力 重力

[問題](2 学期中間)

次の()に適する語句を書きなさい。

- 変形した物体が、もとにもどろうとする性質を()といい、この力を()という。
- 物体のふれあっている面と面の間で、物体の運動をさまたげるようにはたらく力を()という。
- 磁石は鉄でできた物質を引きよせる。N 極と()とは引き合うが、同じ極どうしでは()する。これを()という。
- 物体どうしをこすり合わせると、お互いに()したり、引き合ったりする力はたらく。これを()という。
- 地球はその中心に向かって地球上のすべての物体を引っばっている。この力を()という。

[解答欄]

[解答] 弾性 弾性力 摩擦力 S 極 反発 磁力 反発 電気
の力 重力

[問題](2 学期中間)

次の文の()にあてはまることばを書きなさい。

地球上のすべての物体には、地球の中心に向かって力がはたらいている。この力のことを()という。また、月の 質量は地球の()倍である。物質そのものの量を表すものを()という。

[解答欄]

--	--	--

[解答] 重力 6 分の 1 質量

[問題](1 学期中間)

地球上のすべての物体には、地球がその中心に向かって引っばろうとする力がはたらいている。この力を()という。()にあてはまる語を答えよ。

[解答欄]

[解答]重力

[問題](2 学期中間)

重力は、地球と月では大きさが変わるか、それとも変わらないか。

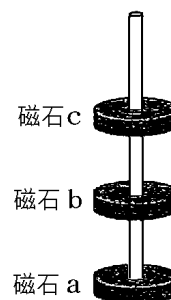
[解答欄]

[解答]変わる

[問題](2 学期中間)

図は、ドーナツ形の磁石 a の N 極を下に向けて棒にさしたあと、磁石 b, c を次々に棒にさしたときの磁石のようすを表したものです。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 図のように、磁石 b と c が空中に浮いているのは、磁石 a と b, b と c の間でそれぞれどのような力がはたらいているからですか。
- (2) 磁石 c の下端(磁石 b 側)は、N 極、S 極のどちらですか。



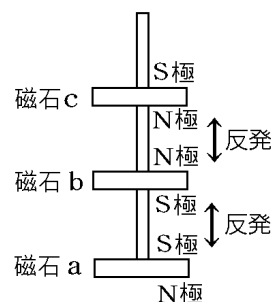
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 反発しあう力がはたらいているため (2) N 極

[解説]

磁石 a の下面が N 極なので、上の面は S 極になる。磁石 b は磁石 a と反発しあい、磁石 a から上向きの力を受けて浮いている。磁石の同極どうしは反発するので、磁石 b の下面は S 極になる。同様に考えると、磁石 c の下面は N 極になる。



[問題](2 学期中間)

身のまわりで次の例を 1 つずつあげなさい。

- (1) 摩擦力を小さく工夫している例
- (2) 摩擦力を大きくする工夫をしている例

[解答欄]

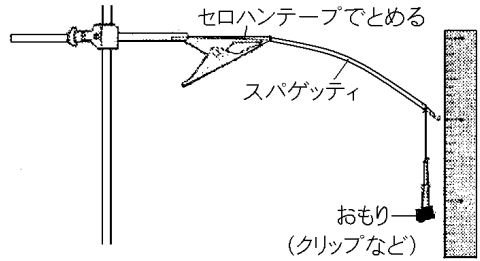
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 車輪の軸に油をぬる (2) 運動靴の底の模様の入ったゴム底

[問題](2 学期中間)

次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図で、スパゲッティを2本にすると、その曲がり方はどうなるか。
- (2) スパゲッティがもとの形にもどろうとする力を何というか。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 小さくなる (2) 弾性力

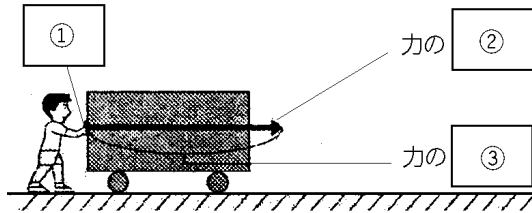
[解説]

変形した物体が、もとにもどろうとする力を弾性力なんせいりょくという。スパゲッティがもとの形にもどろうとする力は弾性力の一種である。

【】力の3要素

[問題](2 学期中間)

次の図で、～は何を表しているか。



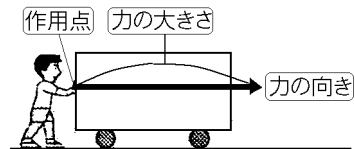
[解答欄]

--	--	--

[解答] 作用点 向き 大きさ

[解説]

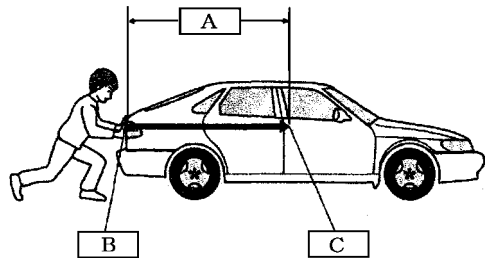
力には、力の働く点(作用点)、力の向き、力の大きさの3つの要素があり、これらを表すには、力の矢印を用いる。



[問題](1 学期中間)

図は、人が車を右向きに押す力を、矢印を使って表したものである。次の問いに答えよ。

- (1) Aの矢印の長さは、力の何を表すか。
- (2) Bは、力の何を表すか。
- (3) Cの矢印の向きは、力の何を表すか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 大きさ (2) 作用点 (3) 方向

[問題](2 学期中間)

次の文の()にあてはまることばを書きなさい。

力を矢印で表すとき、力がはたらく()点から、力がはたらく()にかき、その長さは力の()に比例する。

[解答欄]

--	--	--

[解答] 作用 方向 大きさ

[問題](1 学期期末)

次の()内をうめなさい。

- ・力の3要素は,力の(),力の(),力の()である。
- ・力を表すには()を用いる。

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 作用点 大きさ 向き(~ は順不同) 矢印

【】力の大きさの単位

[問題](1 学期中間)

力について、下記の問いに答えなさい。

- (1) ある物体を押す力が 10g 重であった。この力の大きさを、単位「N」で答えなさい。
- (2) 質量 10kg の物体には、地球上で何 N の重力がはたらくか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 0.1N (2) 100N

[解説]

(1) 100g の物体に働く地球上の重力の大きさは 1N(ニュートン)である。すなわち、100g 重 = 1N である。10g 重は 100g 重の 0.1 倍なので、この力の大きさは 0.1N である。

100g重=1N

(2) 10kg = 10000g で、100g の 100 倍なので、この物体に働く重力は 100N である。

[問題](1 学期中間)

次の()内に適語をいれなさい。

- (1) 力の大きさには、()が使われる。記号は N である。
- (2) 1N ()g 重である。 はおよそ両辺は等しいことを表す記号である。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ニュートン (2) 100

[問題](1 学期期末)

次の()内をうめなさい。

・力の大きさの単位には、()、記号()が使われる。1N は、()の物体に働く地球の重力の大きさとほぼ等しい。

[解答欄]

--	--	--

[解答] ニュートン N 100g

[問題](1 学期中間)

次の()にあてはまる語や数字を答えよ。

力の単位には() (記号 N)が使われる。1N は()g の物体にはたらく重力の大きさとほぼ等しい。

[解答欄]

--	--

[解答] ニュートン 100

[問題](増補 10)(2 学期中間)

次の各問いに答えなさい。

- (1) 力の大きさや重さの単位である「ニュートン」を表す記号をかきなさい。
- (2) 300g は何 kg ですか。
- (3) 300g の物体にかかる地球上での重力の大きさは何ニュートンですか。
- (4) g や kg は何の単位ですか。漢字で答えなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) N (2) 0.3kg (3) 3N (4) 質量

[問題](1 学期期末)

右の図のように 500g のおもりを糸につるした。

- (1) 図の矢印は、地球が物体をその中心に向かって引く力を表している。この力を何というか。
- (2) 500g のおもりに働く(1)の力の大きさは何 N か。

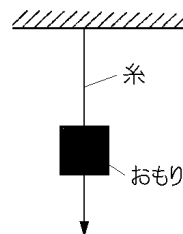
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 重力 (2) 5N

[解説]

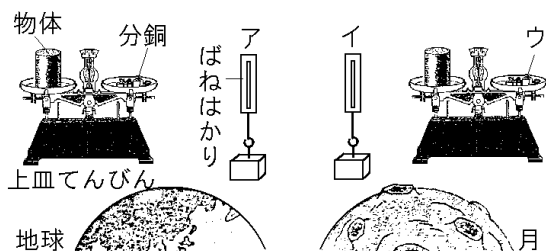
- (1) 地球上にある物体を地球が引く力を^{じゅうりょく}重力という。
- (2) 100g の物体に働く地球上の重力の大きさは 1N(ニュートン)である。500g は 100g の 5 倍なので、500g のおもりに働く重力は 5N である。



【】 重力と質量

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右の図は、質量 300g の物体を、上皿てんびんとばねばかりを使って、地球上と月面上で測定したようすを示している。月面上の重力は地球上の重力の 6 分の 1 になるものとし、また、上皿てんびんとばねばかりは同じものを使用したとする。



- (1) 地球上で、ばねばかりを使ってこの物体をはかると、ばねばかりアは何 N を示すか。
- (2) 月面上で、ばねばかりを使ってこの物体をはかると、ばねばかりイは何 N を示すか。
- (3) 月面上で、上皿てんびんウを使ってはかると、分銅ウが何 g のときにつり合うか。
- (4) 月面上で、物体 A を上皿てんびんではかかったら、900g の分銅とつり合った。地球上で、物体 A をばねばかりではかかったら、ばねばかりは何 N を示すか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 3N (2) 0.5N (3) 300g (4) 9N

[解説]

(1) 地球上では、質量 100g の物体には 1N の重力が働く。したがって、質量 300g の物体には 3N の重力がはたらき、アのばねばかりは 3N の値を示す。

	地球	月	
質量	300g	300g	質量は不変 重力は地球上の $\frac{1}{6}$
重力	3N	0.5N	

(2) 月面上の重力は地球上の重力の 6 分の 1 であるので、 $3(\text{N}) \times \frac{1}{6} = 0.5(\text{N})$

(3) 質量は、地球上でも月面上でも同じである。上皿てんびんで質量 300g の物体をはかった場合、地球上でも月面上でも分銅が 300g のときつりあう。

(4) 「月面上で、物体 A を上皿てんびんではかかったら、900g の分銅とつり合った」とあるので、この物体の質量は 900g である。地球上では、質量 100g の物体には 1N の重力が働くので、900g の物体には $1(\text{N}) \times 9 = 9(\text{N})$ の重力がかかり、ばねばかりは 9N の値を示す。なお、この物体を月面上においてばねばかりではかると、 $9(\text{N}) \times \frac{1}{6} = 1.5(\text{N})$ の

値を示す。

[問題](増補 10)(2 学期中間)

月面上で 300g の物体を， ニュートンばかり， 上皿てんびんで測定したとき，それぞれの量を単位もつけて答えなさい。ただし，地球上で 1kg の物体にはたらく重力の大きさを 10N，月面での重力の大きさは地球上の 6 分の 1 として計算しなさい。

[解答欄]

--	--

[解答] 0.5N 300g

[解説]

地球上で 1kg = 1000g の物体にはたらく重力の大きさは 10N なので，100g の物体に働く重力は 1N である。300g の物体では，1(N) × 3 = 3(N) である。

月面での重力の大きさは地球上の 6 分の 1 なので，

月面上での重力は， $3(\text{N}) \times \frac{1}{6} = 0.5(\text{N})$ である。

質量は，地球上でも月面上でも同じである。上皿てんびんで質量 300g の物体をはかった場合，地球上でも月面上でも分銅が 300g のときつりあう。

[問題](増補 10)(1 学期期末)

質量 240g の物体を地球上でばねにつるしたところ，ばねは 9cm のびた。このことについて，次の各問いに答えなさい。

- (1) 月面上で，この物体を同じばねにつるしたらばねののびは何 cm になるか。
- (2) 月面上で，この物体を上皿てんびんではかったとすると何 g の分銅とつりあうか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 1.5cm (2) 240g

[解説]

(1) 月面での重力の大きさは地球上の 6 分の 1 なので，月面で質量 240g の物体にかかる重力の大きさは地球上での重力の大きさの 6 分の 1 である。したがって，この物体がばねを引く力も 6 分の 1 になり，ばねののびも 6 分の 1 になる。

よって，(月面上でのばねののび) = $9(\text{cm}) \div 6 = 1.5(\text{cm})$

[問題](2 学期中間)

質量 600g の物体について、次の問いに答えなさい。ただし、月の重力は地球の重力の 6 分の 1 とする。

- (1) 質量をはかるには、何という器具を使うか。1 つあげよ。
- (2) この物体の質量を、月面上ではかると何 g になるか。
- (3) 重力の大きさをはかるには、何という器具を使うか。1 つあげよ。
- (4) この物体にはたらく、地球の重力の大きさ、月の重力の大きさは、それぞれ何 N か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 上皿てんびん (2) 600g (3) ニュートンばかり (4) 6N 1N

[解説]

質量は物質そのものの量を表し、上皿てんびんを用いてはかる。質量は、はかる場所によらず一定の値をとる。例えば、月の上で、てんびんを使って 600g の物体を左の皿にのせると、右の皿に 600g 分の分銅をのせたときつり合うので、質量は 600g となる。これに対し、重力は、その物体に働く引力であり、たとえば、ニュートンばかりを用いてその大きさを測定する。重力は、はかる場所によって異なってくる。例えば、質量 600g の物体を地球上ではかるとばねばかりは 6N(600g 重)のめもりを指すが、月ではかると、その 6 分の 1 の 1N(100g 重)のめもりを指す。

[問題](1 学期中間)

次の()にあてはまる語や数字を答えよ。

質量は()を使ってはかることができ、力の大きさは()を使ってはかることができる。

[解答欄]

--	--

[解答] 上皿てんびん ニュートンばかり

[問題](増補 10)(後期中間)

「万有引力の法則」をまとめた科学者の名前を次の[]の中から選びなさい。

[コペルニクス ニュートン アインシュタイン ガリレオ・ガリレイ]

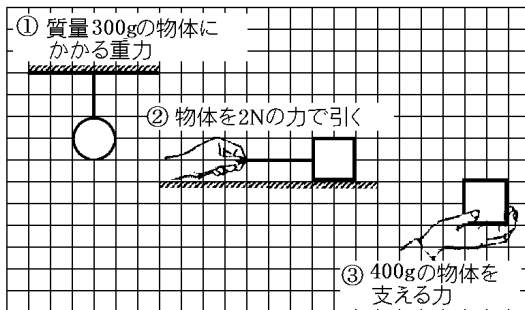
[解答欄]

[解答]ニュートン

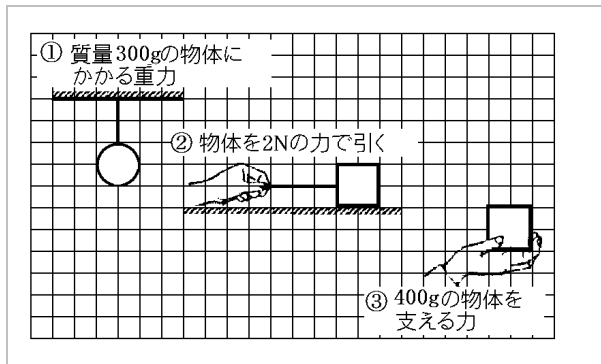
【】力の作図

[問題](2 学期中間)

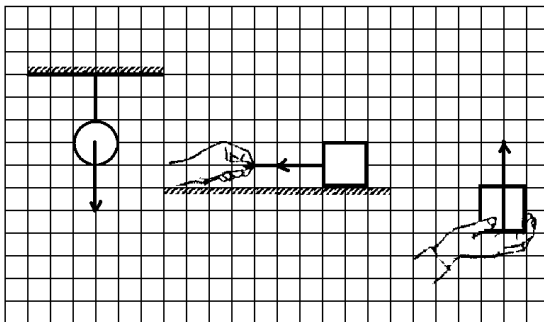
次の図の ~ の力を作図しなさい。(ただし方眼 1 目盛りは 1N とする)



[解答欄]



[解答]



[解説]

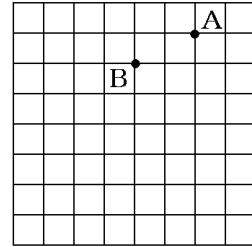
1N は 100g の物体に働く重力の大きさなので、300g の物体に働く重力は 3N。
400g の物体に働く重力は 4N なので、これを支える力も 4N。

[問題](2 学期中間)

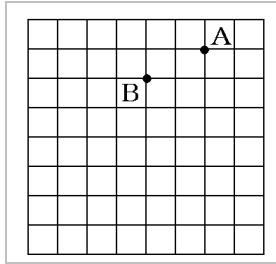
次の力を作図しなさい。ただし，方眼紙の 1 目盛りを 1N とする。

点 A にはたらく左向き 4N の力

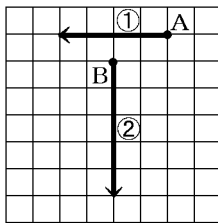
点 B にある 0.5kg の物体にはたらく重力



[解答欄]



[解答]



[問題](2 学期中間)

次の ~ の力を作図しなさい。いずれも点 O にはたらく力で，1N の力を 1cm の矢印で表すものとする。必ず，定規を使用すること。

①



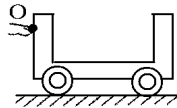
3N でばねを引く力

②



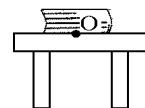
重さ 200g のりんごにはたらく重力

③



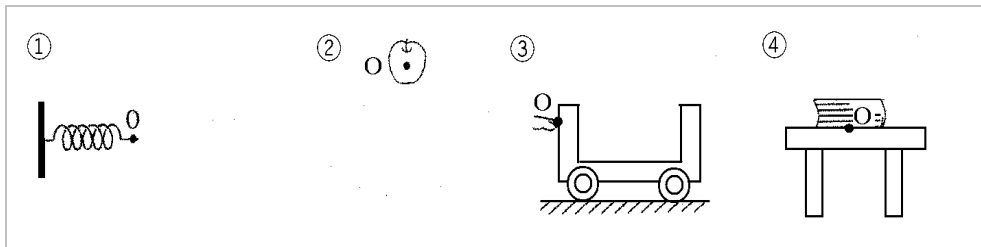
2N で台車をおす力

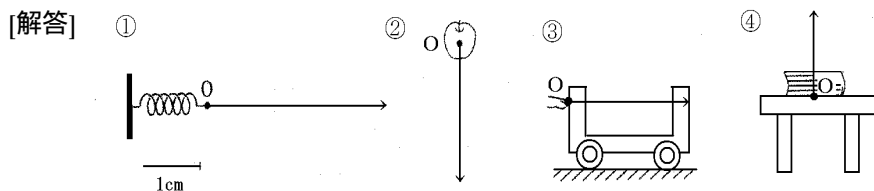
④



1.5N で本をささえる

[解答欄]



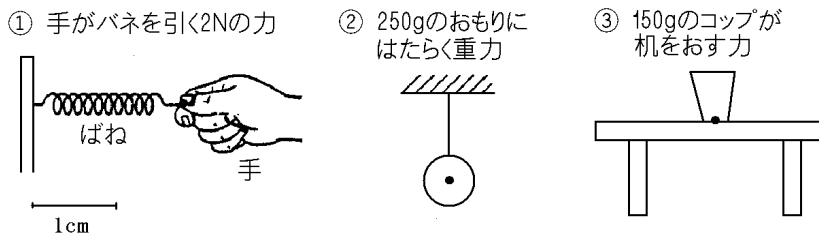


[解説]

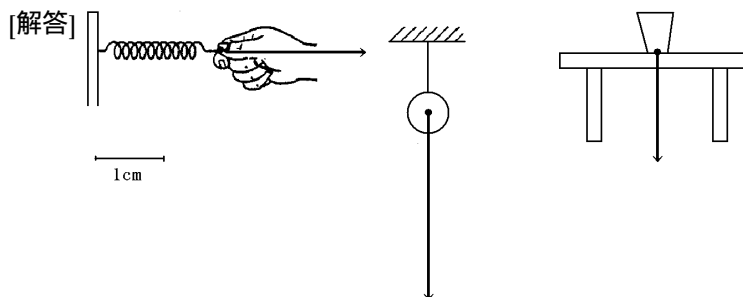
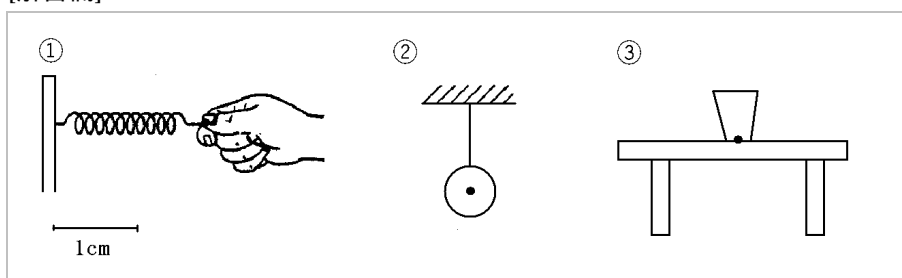
- (1) 3N なので矢印の長さは 3cm
 (2) 1N は 100g の物質に働く重力じゆうりよくの大きさなので、200g の物体に働く重力は 2N。よって矢印の長さは 2cm で、矢印の向きは下向き。
 (3) 2N なので、矢印の長さは 2cm。
 (4) 1.5N なので、矢印の長さは 1.5cm。力の方向は上向き。

[問題](1 学期期末)

100g の物体に働く重力を 1N とし、次の ~ の力をそれぞれ矢印で表せ(1N を 1cm の矢印で表すこと)。



[解答欄]



[解説]

2N なので矢印の長さは 2cm。矢印の向きは右方向。

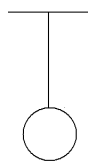
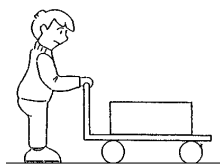
1N は 100g の物体に働く重力の大きさなので、250g の物体に働く重力は 2.5N。したがって矢印の長さは 2.5cm で、矢印の方向は下向き。

150g の物体に働く重力は 1.5N。したがって矢印の長さは 1.5cm。矢印の向きは下向き。

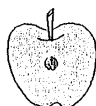
[問題](2 学期中間)

次の力を作図しなさい。ただし矢印の長さは 10N を 1cm とする。

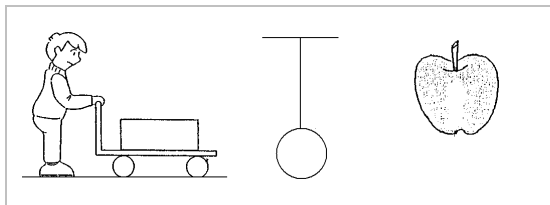
- (1) 台車を右向きに 20N の力で押す。 (2) 1500g の物体にはたらく重力



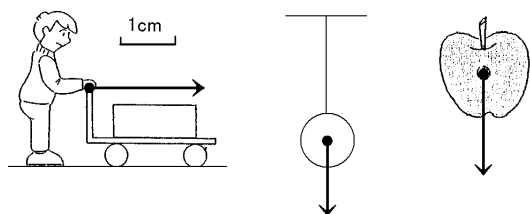
- (3) 300g のりんごにはたらく重力(1.5N を 1cm とする)



[解答欄]



[解答]



[解説]

(1) 10N を 1cm とするので、20N は 2cm。

(2) 1N は 100g の物体に働く重力の大きさなので、1500g の物体に働く重力は 15N。したがって矢印の長さは 1.5cm で、矢印の方向は下向き。

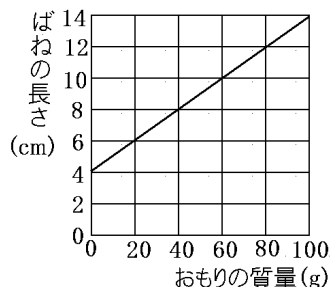
(3) 300g の物体に働く重力は 3N。1.5N を 1cm とするので矢印の長さは 2cm。

【】ばねの問題 : 力とばねののび

[問題](増補 10)(2 学期期末)

いろいろな重さのおもりをばねにつるし、ばね全体の長さを調べました。グラフはそのときの結果を表しています。次の問いに答えなさい。

- (1) 何もつるしていないとき、このばねの長さは何 cm ですか。
- (2) このばねに 60g のおもりをつるすと、ばねののびは何 cm になりますか。
- (3) このばねに 150g のおもりをつるすと、ばね全体の長さは何 cm になりますか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 4cm (2) 6cm (3) 19cm

[解説]

(1) グラフでおもりの質量が 0g のときのばねの長さは 4cm なので、何もつるしていないときのばねの長さは 4cm とわかる。

1cmのばすのに何g(何N)必要かを計算する。

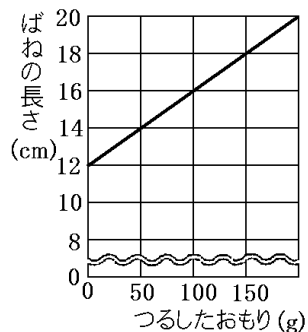
(2) グラフより、おもりの質量が 60g のときのばねの長さは 10cm なので、(ばねののび) = $10 - 4 = 6(\text{cm})$ である。

(3) (2)より、おもりが 60g のときののびは 6cm であるので、このばねを 1cm のばすためには、 $60 \div 6 = 10\text{g}$ のおもりが必要である。したがって、150g のおもりをつるしたときのばねののびは、 $150 \div 10 = 15(\text{cm})$ である。このばねもとの長さは、(1)より 4cm なので、ばね全体の長さは、 $4 + 15 = 19(\text{cm})$ となる。

[問題](2 学期中間)

次のグラフは、つるしたおもりの質量とばねの長さの関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) グラフから、ばねののびとつるしたおもりの質量との間には、どんな関係があるか。
- (2) ばねを 1cm のばすのに、何 N の力があるか。
- (3) 250g のおもりをつるすと、ばねは何 cm のびるか。
- (4) 500g のおもりをつるしたときのばねの長さは何 cm か。
- (5) ばねの長さを 30cm にするには、何 N の力でばねを引けばよいか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 比例の関係 (2) 0.25N (3) 10cm (4) 32cm (5) 4.5N (6) 1cm

[解説]

(1) グラフから、おもりの質量が 50g, 100g, 150g と 2, 3, 4 倍になると、ばねの長さの伸びは、2cm, 4cm, 6cm と 2, 3, 4 倍になる。したがって、ばねののびとつるしたおもりの質量との間には比例の関係が成り立つ。

(2) グラフより、おもりが 100g のときのばねののびは 4cm である。100g に物体に働く重力の大きさは 1N である。したがって、ばねを 1cm のばすのに必要な力は、 $1(\text{N}) \div 4(\text{cm}) = 0.25(\text{N})$ である。

(3) 100g のときのばねののびは 4cm なので、250g のときののびは、 $250(\text{g}) \div 100(\text{g}) = 2.5(\text{倍})$ になる。したがってばねののびは、 $4(\text{cm}) \times 2.5 = 10(\text{cm})$

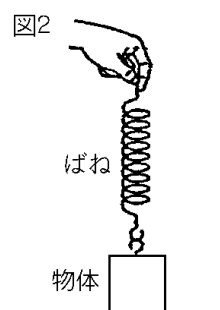
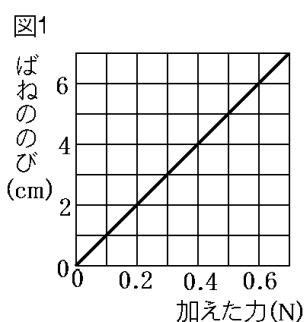
(4) 100g のときのばねののびは 4cm なので、500g のときののびは、 $500(\text{g}) \div 100(\text{g}) = 5(\text{倍})$ になる。したがってばねののびは、 $4(\text{cm}) \times 5 = 20(\text{cm})$ となる。したがって、ばねの長さは、 $12(\text{cm}) + 20(\text{cm}) = 32(\text{cm})$ となる。

(5) ばねの長さが 30cm のときのばねののびは、 $30(\text{cm}) - 12(\text{cm}) = 18(\text{cm})$ である。(2) より、ばねを 1cm のばすのに必要な力は、0.25N なので、18cm のばすためには、 $0.25(\text{N}) \times 18(\text{cm}) = 4.5(\text{N})$ の力が必要である。

[問題](2 学期中間)

図 1 は、ばねに加えた力とばねののびとの関係を表したグラフです。

図 2 のように 机の上に置いた 120g の物体にこのばねをつけ、物体が机から離れるまで、ばねを真上に引き上げていった。100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N として、次の問いに答えなさい。



- (1) このばねを 1cm のばすのに必要な力の大きさはいくらですか。
- (2) 図 2 で、ばねののびが 3cm のとき、物体がばねを引く力の大きさはいくらですか。
- (3) 物体が机から離れたとき、ばねののびは何 cm になるか。
- (4) (3) のとき、手がばねを支える力はいくらか、ただし、ばねの重さは考えない。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 0.1N (2) 0.3N (3) 12cm (4) 1.2N

[解説]

(1) グラフよりこのばねを 1cm のばすのには 0.1N の力が必要であることが読み取れる。

(2) (1)よりばねを 1cm のばすのには 0.1N の力が必要なので、のびが 3cm のときに必要な力は、 $0.1(\text{N}) \times 3 = 0.3(\text{N})$ となる。

(3) 物体が机から離れるとき、ばねには物体(120g)の重さによる力がかかる。100g の物体に働く^{じゅうりゃく}力は 1N なので、120g のこの物体に働く重力は、1.2N になる。(1)よりばねを 1cm のばすのには 0.1N の力が必要なので、ばねに働く力が 1.2N のとき、ばねは 12cm のびる。

[問題](増補 10)(2 学期中間)

ばねののびは、加えた力の大きさに()する。これを()の法則という。

[解答欄]

--	--

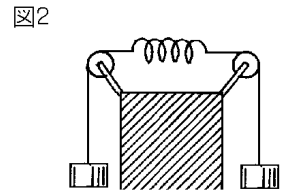
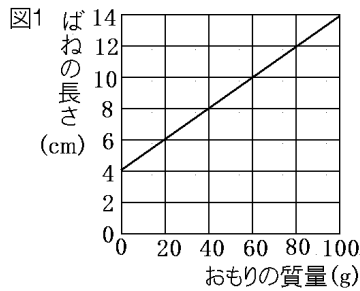
[解答] 比例 フック

【】ばねの問題 : ばねを両端から引く力

[問題](増補 10)(2 学期期末)

図 1 のグラフは、あるばねにつるしたおもりの質量とばねの長さの関係を示している。

このばねを図 2 のようにつないで、両端に 100g のおもりをつるしたとき、ばねは何 cm のびますか。



[解答欄]

[解答]10cm

[解説]

右の図 A はこのばねに 100g のおもりをつるした状態を表している。このとき、ばねはおもりによって 1N の力で下向きに引かれる。さらに、このばねは天井から上向きに引かれている。ばねは静止しているので、この 2 力はつり合っており、天井から引かれる上向きの力は 1N と判断できる。したがって、このばねは両端から反対方向にそれぞれ 1N(100g 重)の力で引かれる

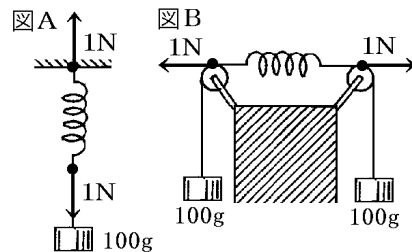


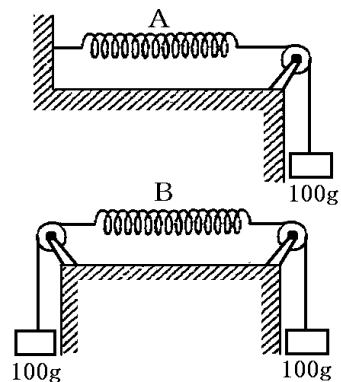
図 A と図 B で、のびの長さは同じ

とき、グラフより $14 - 4 = 10\text{cm}$ のびと考えられる。図 B のときもばねは両端をそれぞれ 1N の力で引かれているので、ばねののびは図 1 と同じ 10cm になる。

[問題](2 学期中間)

0.1N の力で 1cm のびるばねに、右図のようにおもりをつるした。次の問いに答えよ。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とする。

- (1) 右図の A のように、ばねの一端を壁に固定し、他端に 100g のおもりをつるした。ばねは何 cm のびるか。
- (2) 右図の B のように、ばねの両端に 100g のおもりをつるした。ばねは何 cm のびるか。



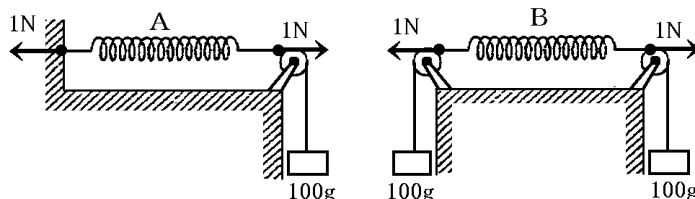
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 10cm (2) 10cm

[解説]

(1) 100g の物体に働く重力は 1N なので、A のばねはおもりによって 1N の力で左右から引かれている。このばねは



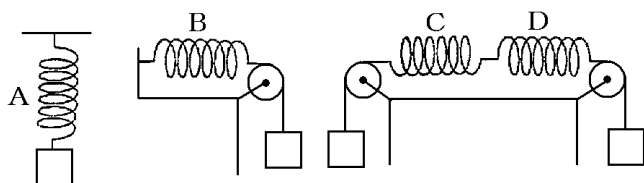
0.1N の力で 1cm のびるので、1N では 10cm のびる。

(2) B のばねは左右のおもりによってそれぞれ 1N の力で引かれている。ところで、A のばねの場合も、壁から 1N の力で引かれているので、A と B に外部から働く力の状態はまったく同じである。したがって、B のばねののびも 10cm である。

[問題](増補 10)(1 学期期末)

下の図で、おもりの重さがすべて同じで静止しているとき、ばね A~D ののびの長さ a~d は、どのような関係になっているか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。

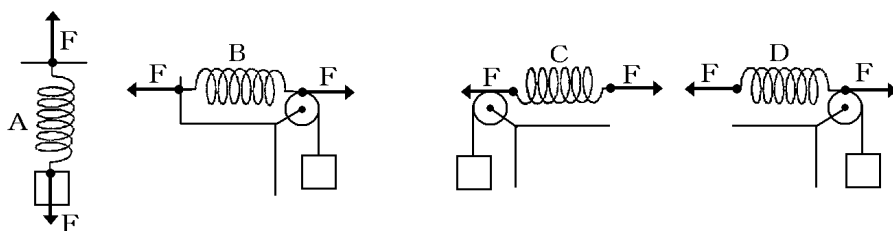
ア $a=b=c=d$ イ $a=b>c=d$ ウ $a=b<c=d$ エ $a>b>c=d$



[解答欄]

[解答]ア

[解説]



おもりにはたらく重力の大きさを $F(N)$ とすると、ばね A はおもりから $F(N)$ の力で下向きに引かれている。ばね A は天井から上向きに引かれているが、ばね A は静止しているので、ばね A に働く下向きの力と上向きの力はつりあっていると判断できる。したがって、ばね A には上下にそれぞれ $F(N)$ の力が働いていると考えられる。

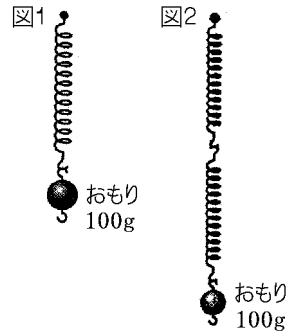
ばね B はおもりによって右方向に $F(N)$ の力で引かれ、壁から左方向に $F(N)$ の力で引かれている。ばね C はおもりによって左方向に $F(N)$ の力で引かれ、ばね D によって右方向に $F(N)$ の力で引かれている。ばね D も同様である。

以上より、A~D のばねは、いずれも両端から $F(N)$ の力で引かれているので、のびの長さは同じになると判断できる。

【】ばねの問題 : 直列・並列つなぎ

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右の図 1 のように 100g のおもりをばねにつり下げたところ、ばねは 4cm のびた。次に、これと同じばねを図 2 のように 2 本つないで 100g のおもりをつり下げた。このとき 2 本のばね全体の長さは何 cm のびるか答えなさい。ただし、ばね自身の重さは考えないものとする。



[解答欄]

[解答]8cm

[解説]

ばね B, C を直列につないだとき、
 (全体ののび) = (ばね B ののび) + (ばね C ののび)

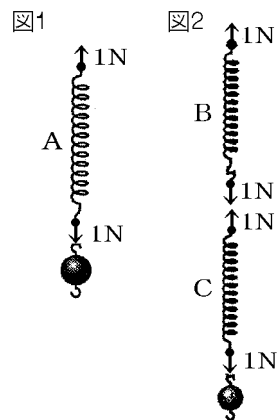
100g のおもりにかかる重力の大きさは 1N である。

右図 1 で、ばね A は両端を 1N の力でひっぱったとき 4cm のびる。

右図 2 で、おもりによってばね C は下向きに 1N の力で引かれる。さらに、C はばね B から引かれている。ばね C は静止しているので、ばね C を引く 2 力はつりあっていると判断できる。したがって、ばね C は両端からそれぞれ 1N の力で引かれるので 4cm のびる。

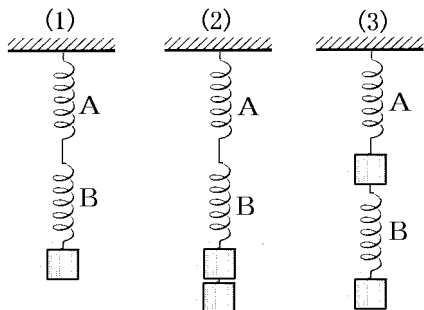
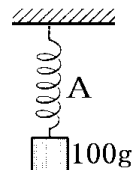
次にばね B について考える。ばね B はばね C を 1N の力で引いているが、作用反作用の法則より、ばね B はばね C から同じ 1N の力で引かれる。ばね B は天井からこれと反対向きの 1N の力でひかれる。よって、ばね B も両端からそれぞれ 1N の力で引かれるので 4cm のびる。

したがって、ばね B と C をあわせた全体ののびは、 $4 + 4 = 8(\text{cm})$ になる。



[問題](増補 09)(補充問題)

長さとしの強さの等しい 2 つのばね A, B がある。おもり 1 個の質量は 100g である。右の図のように A に 1 個のおもりをつるしたとき A は 2cm のびた。次の(1)~(3)のとき、ばね A, B はそれぞれ何 cm のびるか。ただし、ばねの重さはないものとする。



[解答欄]

(1)A	B	(2)A	B
(3)A	B		

[解答](1)A 2cm B 2cm (2)A 4cm B 4cm (3)A 4cm B 2cm

[解説]

100g のおもりにかかる重力の大きさは 1N である。

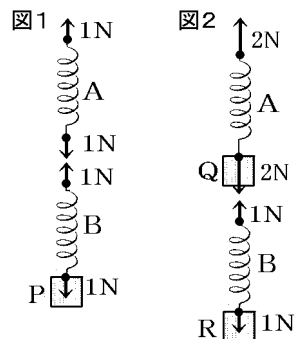
ばね A(B)は両端を 1N の力でひっぱったとき 2cm のびる。

(1) 右図 1 のように、おもり P(100g)によってばね B は下向きに 1N の力で引かれる。さらに、B はばね A から引かれている。ばね B は静止しているため、ばね B を引く 2 力がつりあっていると判断できる。したがって、ばね B は両端からそれぞれ 1N の力で引かれるので 2cm のびる。

次にばね A について考える。ばね A はばね B を 1N の力で引いているが、作用反作用の法則より、ばね A はばね B から同じ 1N の力で引かれる。ばね A は天井からこれと反対向きの 1N の力でひかれる。よって、ばね A も両端からそれぞれ 1N の力で引かれるので 2cm のびる。

(2) おもりを 2 個にしているため、おもりがばね B を引く力は 2N になる。(1)と同様に考えると、ばね B は両端からそれぞれ 2N の力で引かれるので $2 \times 2 = 4$ cm のびる。ばね A も同様にして 4cm のびる。

(3) 右図 2 で、まず、ばね B について考える。おもり R(100g)によってばね B は下向きに 1N の力で引かれる。さらに、B はばね A から引かれている。ばね B は静止している



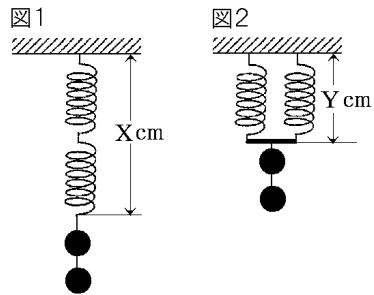
ので、ばね B を引く 2 力はつりあっている。したがって、ばね B は両端からそれぞれ 1N の力で引かれるので 2cm のびる。

次に、ばね A について考える。ばね A はばね B から 1N の力で引かれ、さらにおもり Q(100g)によって 1N の力で引かれるので、合計 $1 + 1 = 2N$ の力で下向きに引かれる。ばね A は天井から同じ 2N の力で上向きに引かれる。したがって、ばね A 両端からそれぞれ 2N の力で引かれるので $2 \times 2 = 4cm$ のびる。

[問題](増補 10)(1 学期期末)

同じ強さ・長さのばねを、1 本または 2 本使って、ばねののびかたを調べる実験を行った。

このばねは、何もつるしていないときの長さが 20cm で、おもりを 1 個つるしたときの長さが 25cm になる。ばねを図 1 のようにつないだときのばね全体ののびの長さ Xcm と、図 2 のようにつないだときのばね全体ののびの長さ Ycm の値をそれぞれ求めなさい。ただし、ばねや棒の重さはないものとする。



[解答欄]

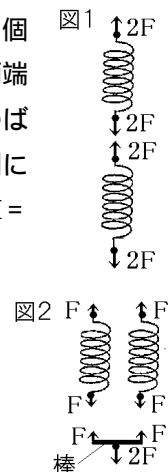
X =	Y =
-----	-----

[解答]X = 20 Y = 5

[解説]

このおもり 1 個にかかる重力の大きさを $F(N)$ とする。このばね 1 本に 1 個のおもりをつりしたときの伸びの長さは $25 - 20 = 5cm$ なので、ばねを両端から F の力で引いたときの伸びは 5cm である。図 1 の場合、それぞれのばねには $2F$ の力がかかるので、それぞれ $5 \times 2 = 10(cm)$ 伸びる。ばねは直列につながれているので、全体の伸びは、 $10 + 10 = 20(cm)$ になる。よって、 $X = 20$ となる。

図 2 の場合、棒には下向きに $2F$ の力、上向きに $F + F = 2F$ の力がかかっている。それぞれのばねは、棒から F の力で引かれるので、ばねののびはそれぞれ 5cm になる。図 2 は並列につながれているので、全体ののびは 5cm になる。よって、 $Y = 5$ となる。



【】圧力の意味

[問題](2 学期中間)

体重 50kg の人が立っているとき、地面を押す圧力を求めなさい。ただし、2 つのくつの底面積の合計を 0.05 m^2 とする。

[解答欄]

[解答] $10000 \text{ N} / \text{m}^2$

[解説]

例えば、スキーの板を持ってくつのまま雪の上を歩くと、雪にめりこむ。しかし、スキー板をつけると、ほとんど雪にめりこまない。スキーの板をつけてもつけなくても、重さはほぼ同じであるから、雪をおす力は同じである。違うのは、力が加わる部分の面積である。くつのままの場合は、雪に接する部分の面積が小さいため、単位面積(1 m^2)あたりに加わる力は大きい。これに対し、スキー板をつけた場合は、面積が大きいため、単位面積(1 m^2)あたりに加わる力は小さくなる。このように、面をおす力の働きは、単位面積あたりの力の大きさによって変わってくる。そこで、単位面積(1 m^2)に働く力(N)を考えてそれを^{あつりょく}圧力と呼ぶ。圧力を求める

計算式は、

$$\text{圧力}(\text{N}/\text{m}^2) = \text{力の大きさ}(\text{N}) \div \text{面積}(\text{m}^2)$$

(圧力) = (力 N) ÷ (面積 m^2) で、圧力の単位

は N / m^2 を使う。この問題の場合、 $50\text{kg} = 50000\text{g}$ で、この人が地面をおす力は、 $50000 \div 100 = 500(\text{N})$ なので、 $(\text{圧力}) = 500(\text{N}) \div 0.05(\text{m}^2) = 10000(\text{N} / \text{m}^2)$ である。

[問題](2 学期中間)

次の文の()にあてはまることばを書きなさい。

面を押す力のはたらきは、 1m^2 あたりの面を垂直に押す力の大きさで表し、これを()という。()の単位にはニュートン毎平方メートル(記号)を使う。

[解答欄]

--	--

[解答] 圧力 N / m^2

[問題](2 学期中間)

文中の()に最も適する語句を答えなさい。

面を押す力のはたらきを表すには、()あたりの面を垂直に押す力の大きさを用い、これを圧力といい、単位には N / m^2 を使う N / m^2 は()と読む。

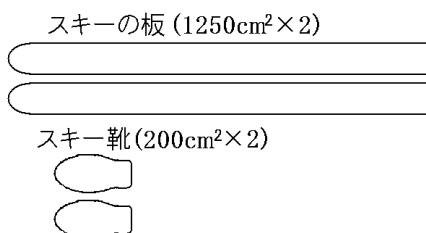
[解答欄]

--	--

[解答] 1m^2 ニュートン毎平方メートル

[問題](2 学期期末)

A 君(体重 48kg)が右の図のようなスキー靴とスキー板をはいて雪面に立った。スキー板やスキー靴の重さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。



- (1) スキー板が雪面と接する面積は何 m^2 ですか。
- (2) スキー板が雪面を押す力は何 N か。
- (3) スキー板が雪面を押す圧力は何 N/m^2 か。
- (4) スキー板を脱いだとき、スキー靴が雪面を押す圧力は何 N/m^2 か。
- (5) スキー板とスキー靴では何が違うのかということを考えて、なぜスキーをするときに板をはくのか説明しなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 0.25m^2 (2) 480N (3) $1920\text{N}/\text{m}^2$ (4) $12000\text{N}/\text{m}^2$ (5) スキー板の方が圧力が小さくなり、雪にめりこまないため。

[解説]

(1) $1(\text{m}^2) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000(\text{cm}^2)$ なので、スキー板 2 枚の面積は、 $1250 \times 2 \div 10000 = 0.25(\text{m}^2)$ である。

(2) $48\text{kg} = 48000\text{g}$ で、この人が地面をおす力は、 $48000 \div 100 = 480(\text{N})$ である。

(3) (圧力) = (力 N) \div (面積 m^2) = $480(\text{N}) \div 0.25(\text{m}^2) = 1920(\text{N}/\text{m}^2)$

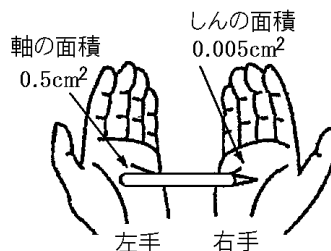
(4) スキー靴 2 足分の底面積は、 $200 \times 2 \div 10000 = 0.04(\text{m}^2)$ である。

したがって、(圧力) = $480(\text{N}) \div 0.04(\text{m}^2) = 12000(\text{N}/\text{m}^2)$

[問題](後期中間)

次の問いに答えなさい。

- (1) 右図のようにえんぴつを 0.3N の力でおすと、しん(右手)のほうが痛く感じる。痛く感じる理由を簡単に書きなさい。
- (2) (1)のとき、右手が受ける圧力は、左手が受ける圧力の何倍になるか。



[解答欄]

(1)	
(2)	

[解答](1) 加わる力は同じであるが、しんのほうが面積が小さいため、圧力が大きいから。

(2) 100 倍

[解説]

しんの面積 0.005cm^2 は軸の面積 0.5cm^2 の 100 分の 1 である。(圧力) = (力 N) ÷ (面積 m^2) の式で、左手と右手が受ける力の大きさはともに 0.3N で等しいので、面積が 100 分の 1 であるしんが当たる右手の受ける^{お2りよく}圧力は左手が受ける圧力の 100 倍になる。

[問題](2 学期期末)

圧力について述べた次の文中の()に適する言葉を下記の語群から選びなさい。

- (1) 1 つの紙コップの上に人が乗ればつぶれるが、数を増やせばつぶれなくなる。また、スポンジの上に箱をのせる場合にも、どの面を下にしてのせるかによって、スポンジのへこみ方が変わる。このように、同じ大きさの力を加えても()が変わると力の働き方が変わる。そこで、働き方の大小を分かりやすくするために、()に働く()を考えてそれを圧力と呼ぶ。
- (2) 生活の中で、圧力を大きくしたり小さくしたりして使う工夫があるが、木の壁に差し込むための画びょうや、料理に使う包丁などは()工夫であり、雪の上を歩く時に使うソリやスキー板などは()工夫である。

(語群)

[力を受ける面積 力の大きさ 圧力を小さくする 圧力を大きくする 1m^2]

[解答欄]

[解答] 力を受ける面積 1m^2 力の大きさ 圧力を大きくする 圧力を小さくする

[問題](2 学期中間)

圧力は「力の大きさが同じでも、はたらく面積がちがうことによって力の効果にちがいがある」ことから生まれた考え方である。この、「面積のちがいによる力の効果の変化」の例を、スポンジのへこみ方以外に 1 つあげなさい。

[解答欄]

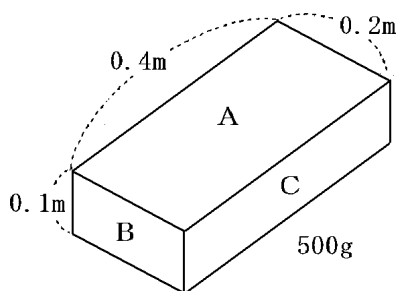
[解答]画びょうの先は面積が小さいため、おせば大きな圧力が生じる。

【】圧力の計算

[問題](2 学期期末)

右の図のような物体が机の上にある。これについて次の各問いに答えなさい。

- (1) 物体が接する面におよぼす力はいくらか。ただし 100g の物体にはたら重力の大ききを 1N とする。
- (2) 右の図で、机が受ける圧力と、物体の底面積の関係について正しく述べているものはどれか。記号で答えなさい。



ア 机が受ける圧力は、物体の底面積が大きいほど大きくなる。

イ 机が受ける圧力は、物体の底面積が小さいほど大きくなる。

ウ 机が受ける圧力は、物体の底面積に関係なく一定である。

- (3) A 面, B 面, C 面を下にしたとき圧力はそれぞれいくらになるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)A	B
C			

[解答](1) 5N (2) イ (3) A 62.5N/m² B 250N/m² C 125N/m²

[解説]

(1) 100g の物体にはたら重力の大ききは 1N なので、500g の物体にかかる重力は 5N である。

$$\text{圧力(N/m}^2\text{)} = \text{力の大きさ(N)} \div \text{面積(m}^2\text{)}$$

(2) (圧力) = (力の大きさ) ÷ (面積) なので、力の大きさが一定の場合、面積が小さいほど圧力は大きくなる。

(3) (A 面の面積) = 0.4 × 0.2 = 0.08(m²) , (圧力) = 5(N) ÷ 0.08(m²) = 62.5(N/m²)

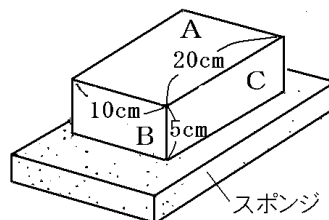
(B 面の面積) = 0.1 × 0.2 = 0.02(m²) , (圧力) = 5(N) ÷ 0.02(m²) = 250(N/m²)

(C 面の面積) = 0.1 × 0.4 = 0.04(m²) , (圧力) = 5(N) ÷ 0.04(m²) = 125(N/m²)

[問題](2 学期中間)

図のような質量 800g の直方体の物体がある。この直方体を、いろいろな面を下にしてスポンジの上に置いた。これについて次の各問いに答えなさい。

- (1) 図で、スポンジが物体から受ける力はいくらか。単位もつけて書きなさい。



- (2) 物体の A ~ C の各面をそれぞれ下にして置いたとき、もっともスポンジのへこみ方が大きいものと、もっとも小さいものはそれぞれどれか。記号で答えなさい。
- (3) 図のような置き方で物体をスポンジの上に置いたときのスポンジが物体から受ける圧力を求めなさい。

[解答欄]

(1)	(2) 大きいもの：	小さいもの：
(3)		

[解答](1) 8N (2) 大きいもの：B 小さいもの：A (3) 400N/m²

[解説]

(1) 100g の物体に働く^{じゆうりょく}重力は 1N なので、800g の物体に働く重力は 8N である。

(2) 圧力が大きいほどスポンジのへこみ方は大きい。

力の大きさはどの面を下にしても同じなので、接する面積が一番小さい B 面を下にしたとき圧力は最大になる。また、接する面積が一番大きい A 面を下にしたとき圧力は最小になる。

(3) (A 面の面積) = $0.1 \times 0.2 = 0.02(\text{m}^2)$ なので、

(圧力) = $8(\text{N}) \div 0.02(\text{m}^2) = 400(\text{N} / \text{m}^2)$

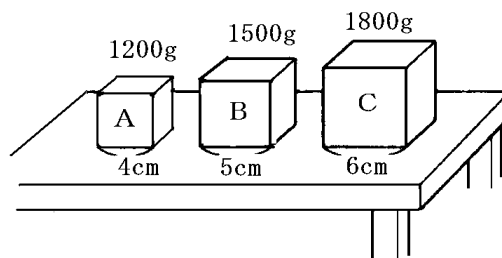
[問題](2 学期中間)

大きさがちがう 3 つの立方体の箱が置いてある。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とする。

(1) 机にかかる圧力が一番小さいのは A ~ C のどれか。また、その圧力はいくらか。

(2) 3 つの箱を重ねたとき、机にかかる圧力が一番大きくなるのは、どのように重ねたときか。

(3) (2)のときの圧力は何 hPa か。答えは小数第 2 位を四捨五入して第 1 位まで求めなさい。



[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) C, 5000 N/m² (2) 一番下に A を置いたとき。 (3) 281.3hPa

[解説]

(1) 100g の物体にはたらく重力が 1N なので、1200g では 12N ,1500g では 15N ,1800g では 18N である。

$$\text{圧力(N/m}^2\text{)} = \text{力の大きさ(N)} \div \text{面積(m}^2\text{)}$$

$$1\text{Pa} = 1\text{ N/m}^2 \quad 1\text{hPa} = 100\text{Pa}$$

(A の底面積) = $0.04 \times 0.04 = 0.0016(\text{m}^2)$ なので、(圧力) = $12(\text{N}) \div 0.0016 = 7500(\text{N} / \text{m}^2)$

(B の底面積) = $0.05 \times 0.05 = 0.0025(\text{m}^2)$ なので、(圧力) = $15(\text{N}) \div 0.0025 = 6000(\text{N} / \text{m}^2)$

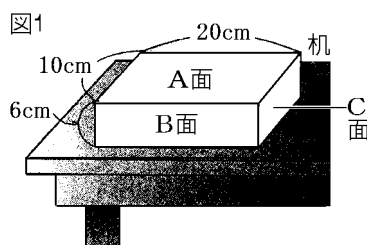
(C の底面積) = $0.06 \times 0.06 = 0.0036(\text{m}^2)$ なので、(圧力) = $18(\text{N}) \div 0.0036 = 5000(\text{N} / \text{m}^2)$

したがって、圧力が一番小さいのは C である。

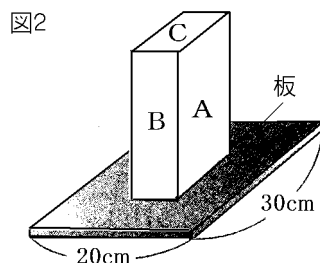
(2)(3) 力が一定のとき、接する面の面積が小さいほど圧力は大きくなる。よって A を一番下にしたとき圧力が最も大きくなる。A の底面の面積は $0.0016(\text{m}^2)$ で、A , B , C あわせた質量は $1200 + 1500 + 1800 = 4500\text{g}$ なので、机をおす力は 45N である。よって、(圧力) = $45 \div 0.0016 = 28125(\text{N} / \text{m}^2)$ $1\text{Pa} = 1\text{ N} / \text{m}^2$ なので、 $28125\text{N} / \text{m}^2 = 28125\text{Pa}$ また、 $1\text{hPa} = 100\text{Pa}$ なので、 $28125\text{Pa} = 281.25\text{hPa}$ 小数第 2 位を四捨五入して 281.3hPa

[問題](2 学期中間)

図 1 のように、1200g の直方体の箱を机の上に置いた。以下の問いに答えなさい。



- (1) 図 1 の状態の時、机が箱から受ける力の大きさはいくらか。単位もつけて答えなさい。
- (2) A 面の面積は何 m^2 か。
- (3) B 面を下にしたとき、机が箱から受ける圧力は何 N / m^2 か。
- (4) 机が受ける圧力が最も大きいのは、A , B , C のどの面を下にしたときか。また、そのときの圧力の大きさは何 N / m^2 か。
- (5) A 面を下にしたときの机が箱から受ける圧力は何 hPa か。
- (6) 図 2 のように、この箱の下に 600g のじょうぶな板をして、机の上に置いた。このとき、机の受ける圧力は何 N / m^2 か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 12N (2) 0.02m² (3) 1000N / m² (4) C 面 ,2000N / m² (5) 6hPa (6) 300 N / m²

[解説]

(1) 100g の物体にかかる重力の大きさが 1N であるので, 1200g の物体にかかる重力は 12N である。

(2) $0.2 \times 0.1 = 0.02 \text{ m}^2$

(3) (B 面の面積) = $0.2 \times 0.06 = 0.012 \text{ m}^2$ なので, (圧力) = $12(\text{N}) \div 0.012(\text{m}^2) = 1000 \text{ N} / \text{m}^2$

(4) 力を受ける面の面積が小さいほど圧力は大きくなる。C 面の面積が一番小さい。

(C 面の面積) = $0.1 \times 0.06 = 0.006$ なので, (圧力) = $12(\text{N}) \div 0.006(\text{m}^2) = 2000 \text{ N} / \text{m}^2$

(5) (A 面の面積) = 0.02 m^2 なので, (圧力) = $12(\text{N}) \div 0.02(\text{m}^2) = 600 \text{ N} / \text{m}^2$

1Pa = 1 N / m² なので, 600 N / m² = 600Pa また, 1hPa = 100Pa なので, 600Pa = 6hPa

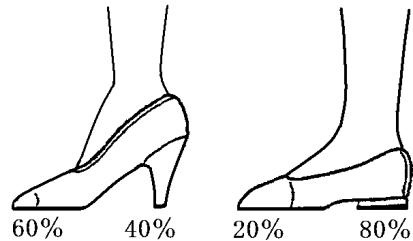
(6) 机が受ける力は, $1200 + 600 = 1800\text{g}$ なので, 18N である。

机と接する面の面積は, $0.2 \times 0.3 = 0.06 \text{ m}^2$

よって, (圧力) = $18(\text{N}) \div 0.06 (\text{m}^2) = 300(\text{N} / \text{m}^2)$

[問題](2 学期中間)

右図は 50kg の女の人が, かかとの高い靴と, かかとの低い靴をはいているときの, 靴底に働く力の割合をそれぞれ表している。ただし, 片足には体重の半分の力がかかるものとして, 次の問題に答えなさい。



(1) かかとの低い靴のかかとの面積は 20cm^2 である。かかとに働く圧力は何 N / m^2 か。

(2) かかとの高い靴の, かかとの面積は 2cm^2 である。かかとに働く圧力は何 N / m^2 か。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $100000\text{N} / \text{m}^2$ (2) $500000\text{N} / \text{m}^2$

[解説]

(1) 100g の物体に働く重力の大きさは 1N である。50kg = 50000g なので, 50kg の人にかかる重力の大きさは 500N である。したがって, 大地が靴をおす力の合計は 500N で, 片方の靴にかかる力は $500(\text{N}) \div 2 = 250\text{N}$ である。かかとの低い靴のかかとに働く力は靴にかかる力の 80% なので, $250(\text{N}) \times 0.8 = 200(\text{N})$ である。かかとの面積は 20cm^2 で,

$1\text{m}^2 = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000 \text{ cm}^2$ なので, $20\text{cm}^2 = 20 \div 10000 = 0.002 \text{ m}^2$ である。

(圧力) = (力の大きさ) \div (面積) = $200(\text{N}) \div 0.002(\text{m}^2) = 100000\text{N} / \text{m}^2$ である。

(2) かかとの高い靴のかかるとに働く力は靴にかかる力の 40% なので, $250(\text{N}) \times 0.4 = 100\text{N}$ である。かかとの面積は $2\text{cm}^2 = 0.0002 \text{ m}^2$ であるので,

(圧力) = (力の大きさ) \div (面積) = $100(\text{N}) \div 0.0002 (\text{m}^2) = 500000\text{N} / \text{m}^2$ である。

【】大気圧の大きさ

[問題](2 学期中間)

次の文の()にあてはまることばを書きなさい。

大気の重さによる圧力を()という。()は、海面とほぼ同じ高さの所では()
気圧で、これは約()hPa である。

[解答欄]

--	--	--

[解答] 大気圧 1 1013

[解説]

地表面の上には、大気とよばれる厚い空気の層がある。空気の密度は固体や液体に比べると非常に小さいが、上空までの空気の厚さを考えると、厚い空気の層の重さはかなり大きく、1cm²あたりに約 1kg 重(10N)の力がかかっている。これは 1m²あたりでは 100000N になるので、その圧力(大気圧という)は、約 100000N / m² = 100000Pa になる。100Pa = 1hPa(ヘクトパスカル)なので、100000Pa = 1000hPa になる。海拔0m の地点の平均的な大気圧を 1気圧と定めているが、1気圧 = 1013hPa である。

[大気圧] 1気圧=1013hPa

[問題](2 学期期末)

次の文章に適語を入れなさい。

大気による圧力を()という。いっぽんに、標高が高くなると()の大きさは()。天気予報などでは()の大きさをあらわすのに()を使い、記号では()とあらわす。

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 大気圧 小さくなる ヘクトパスカル hPa

[問題](2 学期中間)

次の問いに答えなさい。

- (1) 圧力には hPa という単位も使われる。この単位の読み方をかきなさい。
- (2) 1 気圧は約何 hPa か。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ヘクトパスカル (2) 1013hPa

[問題](2 学期期末)

海面上では約 1000hPa の大気圧がはたらいている。

- (1) 「hPa」とは何と読むのか書きなさい。
- (2) 1hPaは何 Pa になるか。
- (3) 空気が海面 1m² あたりを押す力は約何 N になるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ヘクトパスカル (2) 100Pa (3) 101300N

[問題](後期期末)

大気の圧力を大気圧といいます。この大気圧は海面上でおよそどのぐらいの大きさですか。単位も正しく書きなさい。

[解答欄]

[解答]1013hPa

[問題](2 学期期末)

地球上の物体には、空気の重さによる圧力がはたらいている。この圧力について次の各問いに答えなさい。

- (1) このような空気の重さによる圧力のことを何というか。
- (2) 山の上では(1)の圧力はどうなるか。
- (3) この圧力によって起きる身近な現象の例を 1 つあげなさい。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 大気圧 (2) 小さくなる (3) ストローでジュースを吸い上げる。

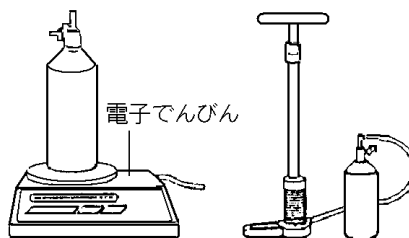
[解説]

- (1) たいきあつ大気圧はその地点の上にある空気の層の重さによって生じる。1 気圧の場合、1cm² あたり約 1kg の重さがかかっている。
- (2) ひょうこう標高が高くなれば、その上にある大気の層はうすくなるのでたいきあつ大気圧は小さくなる。
- (3) 「ポンプで井戸の水をくみ上げる」のも大気圧によるものである。

[問題](2 学期期末)

右の図のように、スプレーの空き缶の重さをはかり、次に缶に空気をつめてから再び缶の重さをはかった。次の問いに答えなさい。

- (1) 空気をつめる前とあとで、空き缶の重さはどうに変化するか。
- (2) (1)で答えた理由を簡単に書きなさい。
- (3) 大気圧は、何の重さによつてはたらくか。
- (4) (3)から考えて、地上 10m の地点と 1000m の地点ではどちらの方が、大気圧が大きいか。
- (5) 1 気圧は約何 hPa か。



[解答欄]

(1)	(2)		
(3)	(4)	(5)	

[解答](1) 空気をつめた後が重くなった (2) つめた空気のみだけ重くなったから。 (3) 大気の重さ (4) 地上 10m (5) 1013hPa

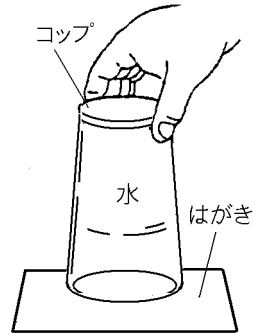
[解説]

- (1)(2) スプレーの空き缶に空気をつめ込むと、つめた空気のみだけ重くなる。
- (3) 大気圧はその地点の上にある空気の層の重さによつて生じる。1 気圧の場合、 1cm^2 あたり 1kg の重さがかかっている。
- (4) 標高が高くなれば、その上にある大気の層はうすくなるので大気圧は小さくなる。

【】大気圧の実験

[問題]

右の図のように、コップに水を満たして、ふたをした。これをすばやくさかさまにして、はがきから手をはなしても、なんとコップの中の水はこぼれなかった。次の問いに答えなさい。



- (1) コップの水がこぼれないのは、何の力のはたらきによるものか。
- (2) (1)の力のはたらく向きを、次のア～エから記号で1つ選びなさい。
- ア．上向きにだけ イ．下向きにだけ
ウ．水平方向にだけ エ．あらゆる向き

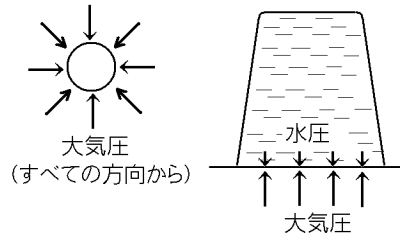
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 大気圧 (2) エ

[解説]

(1) 水の重さによる水圧すいあつよりも大気圧たいきあつのほうが大きいのでコップの水はこぼれない。大気圧の大きさは 1cm^2 あたり 1kg の重さで、これは約 10m の深さの水圧に等しい。

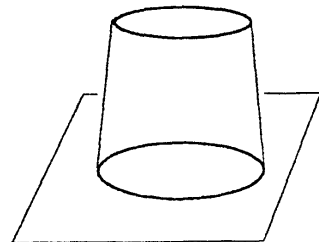


(2) 大気圧はすべての方向からはたらいている。

[問題](2 学期期末)

コップに水を満たして厚紙をのせ、逆さまにしても水はこぼれなかった。次の問いに答えなさい。

- (1) 水がこぼれないのは紙の上にかかる水の圧力より下の面にかかる圧力が大きいからである。この圧力を何というか。
- (2) (1)の圧力がはたらいて起こる身近な現象を1つ書きなさい。



[解答欄]

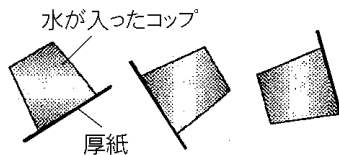
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 大気圧 (2) ポンプで井戸の水をくみ上げる

[解説](2) 「ストローでジュースを吸い上げる」ことができるのも大気圧たいきあつのためである。

[問題](2 学期期末)

大気圧がはたらいていることを確かめるため、コップに水を入れて厚紙でふたをした。下の図のようにいろいろな向きにしても厚紙は落ちなかった。これはなぜか。「大気圧」という言葉を使って簡単に説明せよ。



[解答欄]

[解答]大気圧はすべての方向から働き、いずれの場合でも、水の重さによる水圧よりも大気圧のほうが大きいのでコップの水はこぼれない。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右図のように、ペットボトルの空気を簡易ポンプでぬくと、ペットボトルはどのようになりますか。また、そのようになる理由を答えなさい。



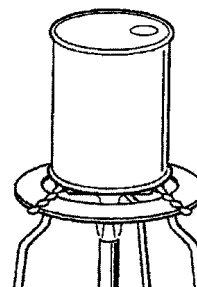
[解答欄]

[解答]ペットボトルはつぶれてしまう。/ペットボトルの空気をぬいていくと、ペットボトル内の気圧が小さくなって、外からはたらく大気圧による力をささえきれなくなるため。

[問題](2 学期期末)

右図のように、アルミニウムの空き缶に水を少しいれ、熱して沸騰させた後、ガムテープで口をしっかりと密閉し、水をかけて冷やした。次の各問いに答えなさい。

- (1) 水をかけて冷やすとどんなことが起こりますか。
- (2) どうして(1)のようなことが起こるのかを簡単に説明しなさい。



[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1) 缶がつぶれる。(2) 冷やすことで缶の中の水蒸気が液体になり、缶の中が真空に近くなる。そのため、缶内の気圧がいちじるしく小さくなり、缶の外からはたらく大気圧による力をささえきれなくなるため缶がつぶれる。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右の図のように簡易真空容器の中に、少しだけ空気を入れてひもでしばったゴム風船を入れておき、簡易真空ポンプを使って中の空気をぬいていく実験を行った。下の問いに答えなさい。



(1) 中の空気をぬいていくと、ゴム風船の大きさはどうなるか。次の[]の中から選びなさい。

[小さくなっていく 変わらない 大きくなっていく]

(2) (1)で答えた理由を簡単に説明しなさい。

[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1) 大きくなっていく (2) 容器内の空気が少なくなるので容器の中の気圧よりもゴム風船の中の気圧が大きくなり、気圧の差によってゴム風船がふくらむから。

[問題](2 学期期末)

次の文中の()に適する語句を下記の語群から選びなさい。

私たちのまわりには大量の空気がある。そしてその空気にも重さがあるので、そこから生まれる()によって押されています。その存在を感じる実験として、ペットボトルに水と二酸化炭素をいれてふってみたり、水蒸気を満たして冷やしてみたりしたときに、ペットボトルが()という現象を見た。また()が壁にくっつくというのも()があるからである。

(語群)[ふくらむ しぼむ 大気圧]

[解答欄]

--	--	--

[解答] 大気圧 しぼむ 吸盤

[問題](3 学期)

未開封のおかしの袋を，平地から山の上などの高いところに持っていくと袋がふくらむ。この理由を説明せよ。

[解答欄]

[解答]山の上などの高いところでは大気圧が小さくなるので，大気圧より袋の中の気圧が大きくなり，気圧の差によって袋がふくらむ。

[問題](後期期末)

大気圧について正しいものを次のア～カの中からすべて選んで記号で答えなさい。

- ア 空気の重さによって生じる。
- イ 空気中の水蒸気の重さによって生じる。
- ウ あらゆる方向から加わる。
- エ 上の方向のみに加わる。
- オ 山などの高い場所ほど大きい。
- カ 山などの高い場所ほど小さい。

[解答欄]

[解答]ア，ウ，カ

【】水圧の大きさと方向

[問題](増補 10)(2 学期期末)

水圧は、水の深さが深くなるとどうなるか。次の[]から選びなさい。

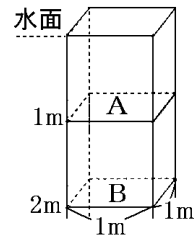
[小さくなる 変わらない 大きくなる]

[解答欄]

[解答]大きくなる

[解説]

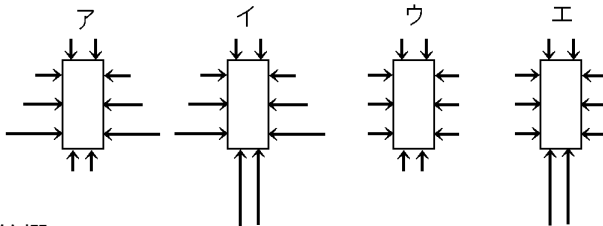
例えば右図のように、水深 1m のところにある 1m^2 の A 面の上部には、 1m^3 の水があるので、A 面には 1m^3 の水の重さ(1 トン)がかかってくる。このような、水の重さによる圧力を水圧という。また、水深 2m のところにある 1m^2 の B 面の上には、 2m^3 の水があるので、B 面には 2m^3 の水の重さ(2 トン)がかかってくる。このことから、水の深さが 2 倍になれば水圧も 2 倍になることがわかる。



[問題](増補 10)(2 学期期末)

水の中の物体にはたらく力について、次の問いに答えなさい。

- (1) 水の重さによる圧力を何というか。
- (2) (1)の圧力は、水の深さが深くなるほど、どうなるか。
- (3) 水中の物体にはたらく圧力を模式的に表したものは、次のア～ウのどれか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

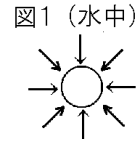
[解答](1) 水圧 (2) 大きくなる。 (3) イ

[解説]

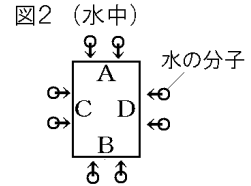
[水圧]

水圧はすべての方向から働く
深くなるほど水圧は大きくなる

(3) 水圧は、水と接している面に垂直に、水 物体の方向に働く。たとえば、図 1 のような物体では水圧は上下左右のあらゆる方向から働く。



水圧の働く方向について、右下の図 2 を使って少し詳しく説明する。物質を構成している最小の粒は分子である(2 年生で出てくる)。液体である水の場合、水の分子は自由に動き回っている。水中にある直

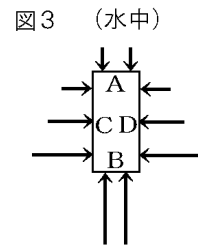


方体の A 面には下方向に運動する水分子が衝突してはね返される。このとき A 面は下方向の力を受ける。B 面には上方向に運動する水分子が衝突してはね返され、B 面は上方向の力を受ける。

側面 C には右方向に運動する水分子が衝突してはね返され、C 面は右方向の力を受ける。同様に、側面 D は左方向の力を受ける。

以上から、水中にある物体に働く水圧は、「水と接している面に垂直に、水 物体の方向に働く。」ことがわかる。

図 3 のように、水中にある直方体の物体の場合、上部の面 A には、下方向に水圧がかかる。下部の面 B には、上方向(水 物体の方向)の水圧がかかる。B 面は A 面より深いので B 面にかかる水圧は A 面にかかる水圧より大きい。(B の矢印が A の矢印より長くすることで水圧の違いを表している。)



側面 C には右方向(水 物体)の水圧がかかる。深くなるほど水圧が大きくなるので、下へ行くほど矢印は長くなる。側面 D には左方向の(水 物体)の水圧がかかる。矢印は側面 C の場合と対称になる。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右の図のように直方体の物体が水中にある。

(1) A ~ D の面にはたらく水圧の向きを次の[]よりそれぞれ選びなさい。

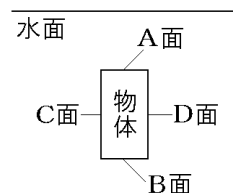
[上向き 下向き 左向き 右向き]

(2) 次の ・ について、大きい方の記号を書け。等しい場合は「等しい」と書け。

A 面の中央にはたらく水圧と B 面の中央にはたらく水圧

C 面の中央にはたらく水圧と D 面の中央にはたらく水圧

(3) 水圧の大きさは、何にともなって変化するといえるか。



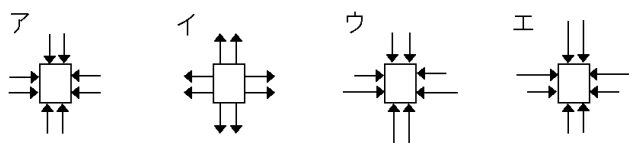
[解答欄]

(1)A	B	C	D
(2)		(3)	

[解答](1)A 下向き B 上向き C 右向き D 左向き (2) B 等しい (3) 水の深さ

[問題](増補 10)(2 学期中間)

下の図は、水中の物体にはたらく水圧の向きや大きさを矢印で表したものである。正しいものを選び、記号で答えなさい。



[解答欄]

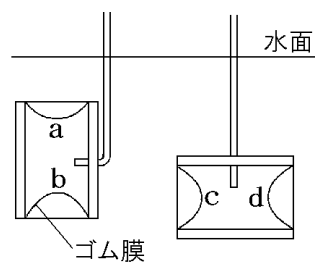
[解答]ウ

[問題](増補 10)(2 学期期末)

円筒の両端にゴム膜をはり、円筒の中央付近にガラス管をつけた道具をつかって水中に入れたところ、右の図のように、ゴム膜がへこみました。次の問いに答えなさい。

(1) 水圧は a~d のそれぞれで、どちら向きにはたらいていますか。上下左右で答えなさい。

(2) a と b のへこみ方の違いから、どのようなことがわかりますか。簡単に説明しなさい。



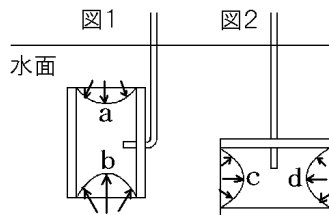
[解答欄]

(1)a	b	c	d
(2)			

[解答](1)a 下 b 上 c 右 d 左 (2) 水の深さが深いほど水圧の大きさが大きくなる。

[解説]

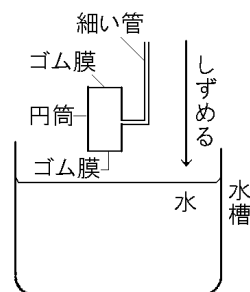
右の図のように、a の面では面に垂直に下向きに(正確には、面に垂直に水 ゴム膜の方向に働くので、左下向き、下向き、右下向きに働く)、b では面に垂直に上向きに働く。c では面に垂直に右向きに、d では面に垂直に左向きに働く。



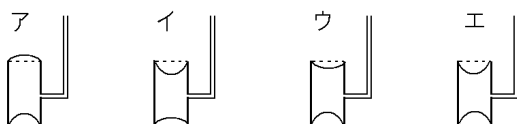
水深が深くなればなるほど、その上についている水の重さは大きくなり、水圧は大きくなる。したがって、図1のbにかかる水圧はaにかかる水圧より大きくなり、bのゴム膜のへこみ方はaのゴム膜のへこみ方より大きくなる。

[問題](増補 10)(後期中間)

水中の物体には水の深さによって生じる圧力がはたらく。この圧力について図のような装置を使って調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 下線部の圧力を何というか。
- (2) 右の図のように円筒を水中に沈めるとゴム膜はどうなるか。下から1つ選び、記号で答えなさい。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 水圧 (2) ウ

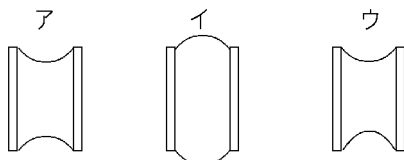
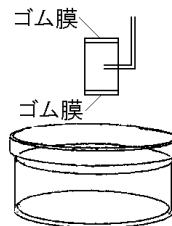
[解説]

(2) 水圧の働く方向は水 ゴム膜なので、上面のゴム膜では下方向、下面のゴム膜では上方向に水圧がかかる。また、下面の水圧のほうが大きいのでゴム膜のへこみ方は下面のほうが大きくなる。したがって、ウのようになる。

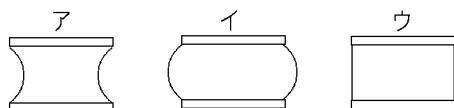
[問題](増補 10)(2 学期中間)

図のような装置で、水中で水の圧力がどのようにはたらくか調べた。

- (1) 装置を右図のようにして水中に入れた。ゴム膜はどのような形になるか。次のア～ウから選びなさい。



- (2) 装置を水平にして水中に入れた。ゴム膜はどのような形になるか。次のア～ウから選びなさい。



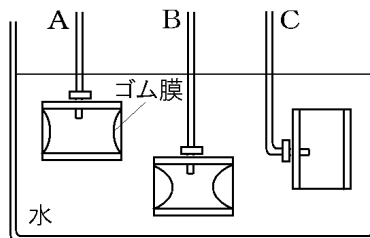
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ウ (2) ア

[問題](増補 10)(2 学期中間)

透明なパイプの両端にうすいゴム膜をはった実験器 A～C を、図のように水の中に沈めたところ、ゴム膜がへこんだ。次の問いに答えなさい。

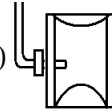


- (1) ゴム膜のへこみは何のはたらきによるか。
 (2) 実験器 A, B のようすから、水面から深くなるほど、(1)はどうなるといえるか。
 (3) 次の文の()に適することばを、下の[]から選びなさい。
 水の深さが同じとき、(1)は()方向に、()大きさではたらく。
 [鉛直 水平 あらゆる 同じ 向きによってちがう]
 (4) 実験器 C のゴム膜のこみ方はどのようにになるか。図に記入しなさい。

[解答欄]

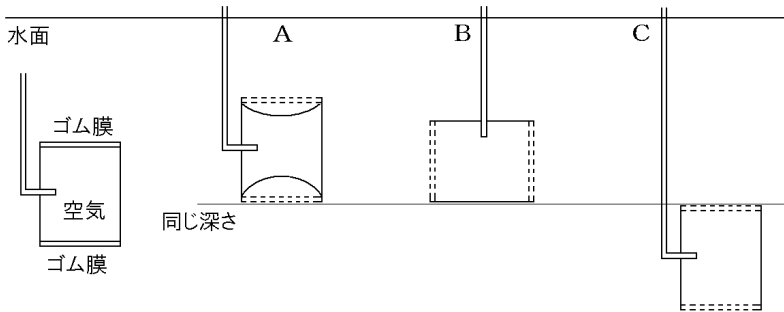
(1)	(2)	(3)	
(4)			

[解答](1) 水圧 (2) 大きくなる。 (3) あらゆる 同じ (4)

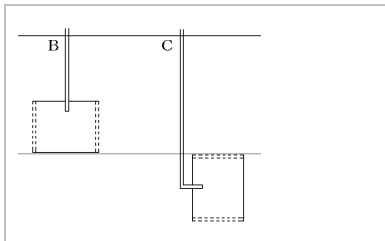


[問題](増補 10)(2 学期期末)

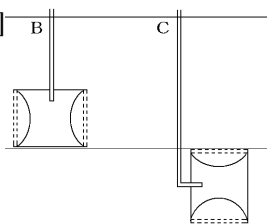
透明なパイプの両端にうすいゴム膜をはった円筒形の実験器 A, B, C を, 深さを変えて水そうの水の中にしずめ, ゴム膜のへこみ方を調べた。下の図はそのときのように模式的に示したものである。図 A のゴム膜のへこみ方を参考にして, 図 B, 図 C のゴムまくのへこみ方を解答用紙に記入しなさい。



[解答欄]

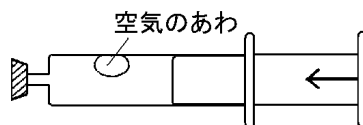


[解答]



[問題](増補 09)(補充問題)

右の図のように注射器に少し空気のを残して水を入れ，口をふさいでピストンを強くおした。空気のをあはどうか。次のア～エから記号で1つ選べ。



ア○ イ○ ウ☾ エ○

[解答欄]

[解答]イ

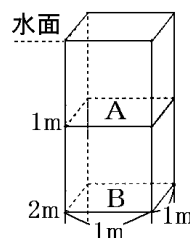
[解説]

ピストンをおすことで注射器内の水圧は大きくなる。空気のをあにかかる水圧はあらゆる方向から働くので、あはイのようにだ円形の状態を保ったまま全体的に小さくなる。

【】水圧の計算

[問題](増補 09)(補充問題)

右図の A は水深 1m にある 1m^2 の正方形の底面 ,B は水深 2m にある 1m^2 の正方形の底面である。



- (1) A の上にある水(1m^3 の立方体)の質量は何 kg か。
- (2) A の面にかかる水の重さは何 N か。
- (3) A の面にかかる水圧は何 Pa か。
- (4) B の面にかかる水圧は何 hPa か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 1000kg (2) 10000N (3) 10000Pa (4) 200hPa

[解説]

(1) 水 1cm^3 の質量は 1g である。 $1(\text{m}^3) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 1000000(\text{cm}^3)$ なので、水 1m^3 の質量は $1000000\text{g} = 1000\text{kg} = 1\text{t}$ である。

(2) 質量が 100g の物体にかかる重力の大きさは 1N なので、 $1000\text{kg} = 1000000\text{g}$ の水にかかる重力の大きさは、 $1000000 \div 100 = 10000(\text{N})$ である。

(3) A 面の面積は 1m^2 なので、A 面における水圧の大きさは $10000(\text{N} / \text{m}^2)$ である。

$1\text{Pa} = 1\text{N} / \text{m}^2$ なので、 $10000\text{N} / \text{m}^2 = 10000\text{Pa}$

(4) B 面の上ののっている水の体積は A 面の 2 倍なので、B 面にかかる水の重さは A 面の 2 倍である。したがって、B 面にかかる水圧は A 面の 2 倍の 20000Pa になる。

$1\text{hPa} = 100\text{Pa}$ なので、 $20000\text{Pa} = 200\text{hPa}$ である。

この問題から、水深が 1m のときの水圧は $10000\text{Pa} = 10000 \text{ N} / \text{m}^2$ であることがわかる。水深が 1cm のときの水圧は

$$10000\text{Pa} \times \frac{1}{100} = 100 \text{ Pa} = 100 \text{ N} / \text{m}^2 \text{ である。}$$

(水深 1cm の水圧) = $100\text{Pa} = 100\text{N} / \text{m}^2$

これを覚えておくと計算が楽になる。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

- (1) 水 1cm^3 を 1g とすると、 1m^3 の水にはたらく重力は何 N ですか。
- (2) (1)より、水面から深さ 3m のところの水圧は何 Pa になりますか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 10000N (2) 30000Pa

[解説]

(1) 水 1cm^3 の質量は 1g である。 $1(\text{m}^3) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 1000000(\text{cm}^3)$ なので、水 1m^3 の質量は $1000000\text{g} = 1000\text{kg} = 1\text{t}$ である。

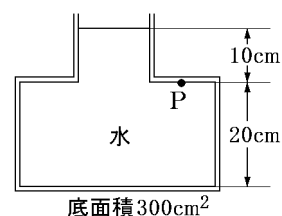
質量が 100g の物体にかかる重力の大きさは 1N なので、 $1000\text{kg} = 1000000\text{g}$ の水にかかる重力の大きさは、 $1000000 \div 100 = 10000(\text{N})$ である。

(2) 水深 3m に 1m^2 の正方形の板が水平におかれているとすると、板の上部には、 $1\text{m}^2 \times 3\text{m} = 3\text{m}^3$ の水がのっていることになる。水 3m^3 の重さは 3t で、(1)と同様に計算すると、水 3m^3 にかかる重力の大きさは 30000N になる。したがって、この板が受ける水圧は $30000\text{N} / \text{m}^2 = 30000\text{Pa}$ になる。

[問題](増補 09)(補充問題)

右の図のような容器に水が入れている。

- (1) 図の P 点で、水が容器の壁の面におよぼす圧力はどの向きか。
- (2) P 点での水による圧力の大きさは何 Pa か。
- (3) 底面が水から受ける力は何 N か。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 上向き (2) 1000Pa (3) 90N

[解説]

(2) まず、 $10\text{cm} = 0.1\text{m}$ の深さで 1m^2 の底面が、水の重さによって受ける力の大きさを求める。 1m^2 の底面の上にある水の体積は $0.1(\text{m}^2) \times 1(\text{m}) = 0.1(\text{m}^3)$ である。水 1m^3 の質量は $1\text{t} = 1000\text{kg}$ なので、水 0.1m^3 の質量は 100kg である。 100g の物体にかかる重力の大きさが 1N なので、 1kg では 10N 、 100kg なら 1000N となる。したがって、 0.1m の深さで 1m^2 の底面が、水の重さによって受ける力の大きさは 1000N である。よって、水圧は $1000\text{N} / \text{m}^2$ である。 $1\text{Pa} = 1\text{N} / \text{m}^2$ なので、水圧は 1000Pa である。

「水深が 1cm 増すごとに水圧は 100Pa 大きくなる」ということを覚えておくと計算が簡単である。P 点は 10cm の深さなので、
水圧は $100(\text{Pa}) \times 10 = 1000\text{Pa}$ とすぐわかる。

$$(\text{水深}1\text{cmの水圧}) = 100\text{Pa} = 100\text{N}/\text{m}^2$$

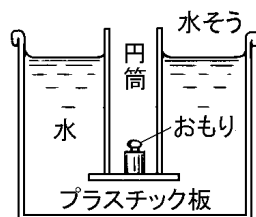
(3) 底面は $30\text{cm} = 0.3\text{m}$ の深さにあるので、水圧は(1)の 3 倍で、 $1000(\text{N} / \text{m}^2) \times 3 = 3000(\text{N} / \text{m}^2)$ である。 $1(\text{m}^2) = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000(\text{cm}^2)$ なので、 $300(\text{cm}^2) = 300 \div 10000 = 0.03(\text{m}^2)$ である。

したがって、底面が水から受ける力は、 $3000(\text{N} / \text{m}^2) \times 0.03(\text{m}^2) = 90(\text{N})$ である

【】円筒を使った水圧の実験

[問題](増補 09)(補充問題)

断面積が 8.0cm^2 の円筒の底に 軽くて厚さが無視できるプラスチックの板をあて、右の図のように、水の中にまっすぐ 15cm の深さまで沈めた。次に、プラスチック板の上に質量が 80g の分銅を静かにのせた。



- (1) プラスチックの板にかかる水圧は何 Pa か。
- (2) プラスチックの板が水からうける上向き力は何 N か。
- (3) 円筒内に、静かに少しずつ水をそいでいくと、やがて板は円筒から離れて沈んでいった。何 g の水をそいだとき板が円筒をはなれるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 1500Pa (2) 1.2N (3) 40g

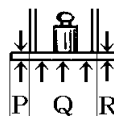
[解説]

(1) 「水深が 1cm 増すごとに水圧は 100Pa 大きくなる」ということを覚えておくと計算

$(\text{水深}1\text{cmの水圧})=100\text{Pa}=100\text{N}/\text{m}^2$

が簡単である。 15cm の深さでの水圧は $100(\text{Pa})\times 15 = 1500\text{Pa}$

(2) 右図のように、プラスチック板の P と R の部分には、水圧によって上向きと下向きに同じ力が加わるので合わせるとプラスマイナス 0 になる。



図の Q の部分には上向きの力のみがかかる。Q の部分の面積は円筒の断面積と等しいので 8.0cm^2 である。

Q 点にかかる水圧は $1500\text{Pa} = 1500\text{N}/\text{m}^2$ なので、 1m^2 に 1500N の上向きの力がかかることになる。 $1\text{m}^2 = 100(\text{cm})\times 100(\text{cm}) = 10000\text{cm}^2$ なので、 1cm^2 あたりに $1500(\text{N})\div 10000 = 0.15(\text{N})$ の力がかかる。

よって、 8.0cm^2 にかかる力は、 $0.15(\text{N})\times 8.0(\text{cm}^2) = 1.2(\text{N})$ となる。

(3) 加えた水の重さを $x\text{N}$ とすると、板は円筒から離れるとき、(おもりから受ける下向きの力) + (水の重さ) = (水圧による上向きの力) である。

100g の物体にかかる重力は 1N なので、 80g の分銅に働く重力は 0.8N である。

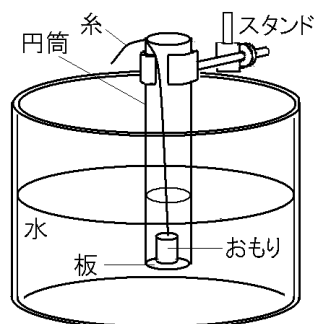
したがって、 $0.8(\text{N}) + x(\text{N}) = 1.2(\text{N})$ が成り立つ。

よって、 $x = 1.2 - 0.8 = 0.4(\text{N})$

水 100g にかかる重力は 1N なので、水の質量は $100(\text{g})\times 0.4 = 40(\text{g})$

[問題](増補 10)(2 学期期末)

図のように、断面積 40cm^2 の円筒の底に板を当てたまま水中 20cm まで沈め、円筒をスタンドで固定し、板の上に質量 200g のおもりを静かにのせる。その後、スタンドをはずし、円筒を静かに引き上げていくと、ある深さで板が円筒から離れた。ただし、円筒と板の厚さ、板、糸の質量および大気圧の影響は考えないものとする。また、 100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



- (1) 図で、板が沈められた深さでの水の重さによる圧力は何 N / cm^2 か。
- (2) 板が円筒から離れたときの、板の水面からの深さは何 cm か。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $0.2\text{N} / \text{cm}^2$ (2) 5cm

[解説]

(1) 水深が 1cm の時の水圧は $100\text{N} / \text{m}^2$ なので、 20cm の深さでの水圧は、
は $100 \times 20 = 2000(\text{N} / \text{m}^2)$ である。

$(\text{水深}1\text{cmの水圧})=100\text{Pa}=100\text{N}/\text{m}^2$

$1\text{m}^2 = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000(\text{cm}^2)$ なので、
 $2000(\text{N} / \text{m}^2) = 2000(\text{N}) \div 10000(\text{cm}^2) = 0.2(\text{N} / \text{cm}^2)$

(2) 深さが $x\text{cm}$ のときに板が円筒から離れたとする。このとき、
(板が水圧によって上向きに受ける力) = (板がおもりによって受ける下向きの力)・・・
が成り立つ。

水深が 1cm の時の水圧は $100\text{N} / \text{m}^2 = 100(\text{N}) \div 10000(\text{cm}^2) = 0.01(\text{N} / \text{cm}^2)$ なので、
深さが $x\text{cm}$ の時の水圧は、 $0.01(\text{N} / \text{cm}^2) \times x = 0.01x(\text{N} / \text{cm}^2)$ である。

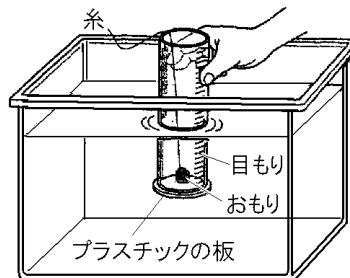
板の面積は 40cm^2 なので、
(板が水圧によって上向きに受ける力) = $0.01x(\text{N} / \text{cm}^2) \times 40(\text{cm}^2) = 0.4x(\text{N})$ ・・・
である。

おもりの質量は 200g なので、おもりにかかる重力の大きさは 2N である。
よって、(板がおもりによって受ける下向きの力) = 2N ・・・ となる。

よって、 $0.4x = 2$
よって、 $x = 2 \div 0.4 = 5(\text{cm})$

[問題](増補 10)(2 学期期末)

断面積が 50cm^2 の透明な円筒がある。図のように、この円筒の底に 200g のおもりをのせたプラスチックの板をあてて水の中に入れました。板の重さや厚さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。ただし、 100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



- (1) 板の水面からの深さが 8cm のとき、水が板におよぼす圧力は約何 N/m^2 ですか。
- (2) 図の状態から円筒を引き上げていくと、ある深さのときに板が円筒をからはなれました。このときの板の水面からの深さは何 cm ですか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) $800\text{N}/\text{m}^2$ (2) 4cm

[解説]

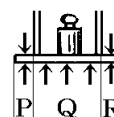
(1) 水深が 1cm の時の水圧は $100\text{N}/\text{m}^2$ なので、 8cm の深さでの水圧は、
は $100 \times 8 = 800(\text{N}/\text{m}^2)$ である。

$(\text{水深}1\text{cmの水圧})=100\text{Pa}=100\text{N}/\text{m}^2$

(2) 深さが $x\text{cm}$ のときに板が円筒から離れたとする。このとき、
(板が水圧によって上向きに受ける力) = (板がおもりによって受ける下向きの力)・・・
が成り立つ。

水深が 1cm の時の水圧は $100\text{N}/\text{m}^2 = 100(\text{N}) \div 10000(\text{cm}^2) = 0.01(\text{N}/\text{cm}^2)$ なので、
深さが $x\text{cm}$ のときの水圧は、 $0.01(\text{N}/\text{cm}^2) \times x = 0.01x(\text{N}/\text{cm}^2)$ である。

右図のように、板の P と R の部分には、水圧によって上向きと下向きに同じ力が加わるので合わせるとプラスマイナス 0 になる。図の Q の部分には上向きの力のみがかかる。Q の部分の面積は円筒の断面積と等しいので 50cm^2 である。したがって、



(板が水圧によって上向きに受ける力) = $0.01x(\text{N}/\text{cm}^2) \times 50(\text{cm}^2) = 0.5x(\text{N})$ ・・・
である。

おもりの質量は 200g なので、おもりにかかる重力の大きさは 2N である。

よって、(板がおもりによって受ける下向きの力) = 2N ・・・ となる。

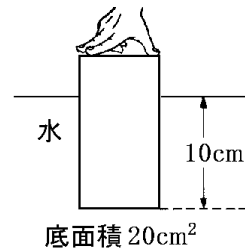
$$, , \text{より}, 0.5x = 2$$

よって、 $x = 2 \div 0.5 = 4(\text{cm})$

【】浮力と水圧：浮力の根拠

[問題](増補 09)(補充問題)

右の図のように、底面積 20cm^2 の容器を水中に 10cm だけ沈めた。



- (1) 底面が受ける水の圧力は何 Pa か。
- (2) 底面が水から受ける力はどの向きか。
- (3) 底面が水から受ける力は何 N か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 1000Pa (2) 上向き (3) 2N

[解説]

(1) 「水深が 1cm 増すごとに水圧は 100Pa 大きくなる」ので、 10cm の水深における水圧は、

$$100(\text{Pa}) \times 10(\text{cm}) = 1000(\text{Pa})$$

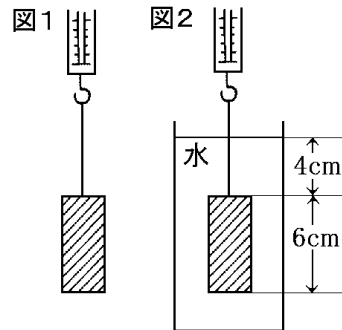
$$(3) 1000(\text{Pa}) = 1000\text{N} / \text{m}^2 = 0.1\text{N} / \text{cm}^2$$

$$(1\text{m}^2 = 100(\text{cm}) \times 100(\text{cm}) = 10000\text{cm}^2, 1000(\text{N} / \text{m}^2) \div 10000 = 0.1\text{N} / \text{cm}^2)$$

底面積は 20cm^2 なので、底面が水から受ける力は、 $0.1(\text{N} / \text{cm}^2) \times 20(\text{cm}^2) = 2\text{N}$

[問題](増補 09)(補充問題)

底面積が 10cm^2 で、高さが 6cm の直方体がある。この物体を図 1 のようにばねはかりではかったら 1.4N であった。次に、この物体を水の中に入れた。このとき、次の問いに答えよ。



- (1) 図 2 で、物体の下の面が水圧によって上向きに受ける力の大きさは何 N か。
- (2) 図 2 で、物体の上の面が水圧によって下向きに受ける力の大きさは何 N か。
- (3) (1), (2) より、この物体が水圧の差によって受ける力の大きさはいくらか。また、その向きは上向きか下向きか。
- (4) (3) の力を何というか。
- (5) この物体の体積は() cm^3 である。体積が() cm^3 である水にかかる重力の大きさは() N である。これは(4)の力の大きさと同じになる。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	
(4)	(5)		

[解答](1) 1N (2) 0.4N (3) 0.6N / 上向き (4) 浮力 (5) 60 0.6

[解説]

(1) 「水深が 1cm 増すごとに水圧は 100Pa 大きくなる」ので、10cm の水深における水圧は、 $100(\text{Pa}) \times 10(\text{cm}) = 1000(\text{Pa}) = 1000(\text{N} / \text{m}^2) = 0.1(\text{N} / \text{cm}^2)$

底面積は 10cm^2 なので、(下の面が受ける上向きの力) $= 0.1(\text{N} / \text{cm}^2) \times 10(\text{cm}^2) = 1(\text{N})$

(2) 上の面の水深は 4cm なので、

水圧は、 $100(\text{Pa}) \times 4(\text{cm}) = 400(\text{Pa}) = 400(\text{N} / \text{m}^2) = 0.04(\text{N} / \text{cm}^2)$

底面積は 10cm^2 なので、(上の面が受ける下向きの力) $= 0.04(\text{N} / \text{cm}^2) \times 10(\text{cm}^2) = 0.4(\text{N})$

(3)(4) (1), (2)より上向きの力が、 $1 - 0.4 = 0.6(\text{N})$ 大きい。水圧の差によるこの力を浮力という。なお、側面が水圧によって受ける力は、左右、前後がつりあうので、あわせた力は0になる。

(5) 「この物体の体積は $10(\text{cm}^2) \times 6(\text{cm}) = 60(\text{cm}^3)$ である。体積が 60cm^3 である水にかかる重力の大きさは 0.6N である。これは(4)で計算した浮力の大きさと同じになる。」…これは偶然ではなく、常に成り立つ。

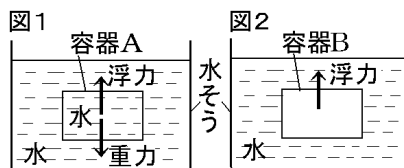
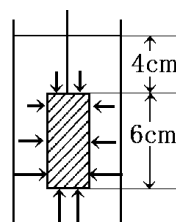
すなわち、「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」という原理が成り立つ。

この原理は、次のようにして説明できる。

右の図 1 のように水そうの中に、容器 A を入れる。容器 A は厚さが 0 で、質量も 0 とする。容器 A の中には水を入れておくものとする。A を静かに水そうの中に入れる。容器 A の密度は水の密度とまったく同じになるので、容器 A は水そうの中で静止した状態を続けるはずである。容器 A にはたらく力は A にかかる重力と浮力である。容器 A が静止状態を続けることより、この2力はつりあっていると判断できる。

したがって、(浮力) = (物体がおしのけた体積分の水の重さ) が成り立つことがわかる。

図 2 のように、A と同じ容器 B を用意し、中の水をぬいた状態で水の中に沈めると、容器 B には浮力のみが働き、手をはなすと容器 B は上向きに上浮する。



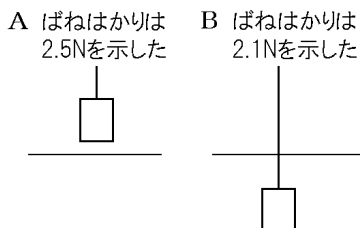
(浮力) = (水中にある物体の体積分の水の重さ)

例) \uparrow 体積 浮力
 $100\text{cm}^3 \rightarrow 100\text{g} \rightarrow 1\text{N}$

【】浮力の問題

[問題](増補 10)(2 学期期末)

右の図のように、ばねはかりにつるした物体が A のように水の外にあるときは 2.5N を示し、B のように水の中にあるときは 2.1N を示した。



- (1) B のとき、ばねはかりの値が A のとき、より小さくなるのは物体に何という力がはたらいているからか。漢字で書きなさい。
- (2) (1)のようになるのは物体が水からどの向きの力を受けるからですか。
- (3) B のとき物体にはたらいている(1)の力は何 N か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

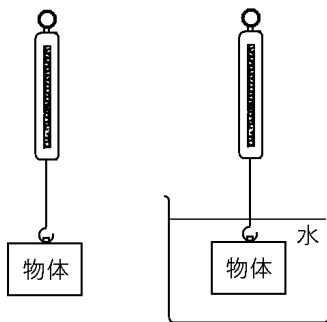
[解答](1) 浮力 (2) 上向き (3) 0.4N

[解説]

(3) 水中にある物体には鉛直上向き方向の浮力がはたらき、その分だけ軽くなる。この物体は、 $2.5 - 2.1 = 0.4(\text{N})$ だけ軽くなっているの、浮力の大きさは 0.4N である。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

ある物体の重さを調べたところ、ニュートンばかりは、1.8N を示しました。この物体を右の図のように、ビーカーの水にしずめました。次の問いに答えなさい。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とします。



- (1) 物体の質量は何 g ですか。
- (2) この物体を水にしずめたところ、ニュートンばかりは 0.7N を示しました。このとき、この物体が水から受ける力は上向き、下向きのどちらですか。
- (3) (2)の力を何といいますか。
- (4) (2)の力の大きさは何 N ですか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 180g (2) 上向き (3) 浮力 (4) 1.1N

[解説]

(1) 100g の物体にはたらく重力は 1N なので、はたらく重力が 1.8N である物質の質量は、 $100(\text{g}) \times 1.8 = 180(\text{g})$ である。

(2)(3)(4) 水中にある物体には鉛直上向き方向の浮力がはたらき、その分だけ軽くなる。この物体は、 $1.8 - 0.7 = 1.1(\text{N})$ だけ軽くなっているため、浮力の大きさは 1.1N である。

[問題](増補 10)(2 学期中間)

300g の物体 X をニュートンばかりにつるし、ゆっくり水の中にしずめた。物体 X が水の中にしずんだとき、ニュートンばかりの目盛りは 2.5N を示した。100g の物体にはたらく重力を 1N とし、次の問いに答えなさい。

- (1) 物体 X にはたらく重力は何 N か。
- (2) 物体 X にはたらく浮力は何 N か。

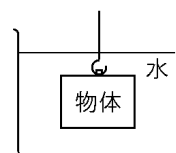
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 3N (2) 0.5N

[問題](増補 10)(後期期末)

質量が 2kg で体積が 1500cm^3 の物体を右図のように、水の中に入れた。



- (1) この物体にはたらく浮力は何 N か。
- (2) 水中にある(1)の物体をばねばかりではかると、何 N を示すか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 15N (2) 5N

[解説]

(1) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

水中にある物体の体積が 1500cm^3 のときの浮力は、水 1500cm^3 に働く重力の大きさと等しくなる。水 1500cm^3 の質量は 1500g で、重力の大きさは $1500 \div 100 = 15(\text{N})$ になるので、浮力の大きさも 15N になる。

(2) 質量が $2\text{kg} = 2000\text{g}$ の物体に働く重力は、 $2000 \div 100 = 20(\text{N})$ である。

この物体が水中にあるときに働く浮力は、(1)より 15N なので、ばねばかりが示す値は、 $20 - 15 = 5(\text{N})$ になる。

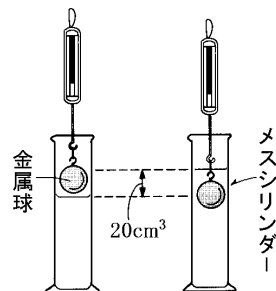
(浮力)=(水中にある物体の体積分の水の重さ)

例) \uparrow 体積 浮力
 $100\text{cm}^3 \rightarrow 100\text{g} \rightarrow 1\text{N}$

[問題](増補 09)(補充問題)

質量 180g の金属球をばねばかりにつけて、メスシリンダーの水に入れたところ、水面は 20cm^3 だけ上がった。

- (1) この金属球の体積はいくらか。
- (2) 水に入れたとき、この金属球が受ける浮力はいくらか。
- (3) 水に入れたとき、ばねばかりの目盛りの読みは何 N か。
- (4) 水に入れたとき、球にはたらく重力はいくらか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 20cm^3 (2) 0.2N (3) 1.6N (4) 1.8N

[解説]

(1) 物体がおしのけた水の体積は 20cm^3 である。したがって、金属球の体積は 20cm^3 である。

(2) 水 20cm^3 の質量は 20g なので、その重さは $20 \div 100 = 0.2\text{N}$ である。したがって
 (浮力) = (物体がおしのけた体積分の水の重さ) = 0.2N である。

(浮力) = (水中にある物体の体積分の水の重さ)

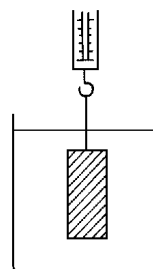
例) \uparrow 体積 浮力
 $100\text{cm}^3 \rightarrow 100\text{g} \rightarrow 1\text{N}$

(3)(4) 180g の物体に働く重力は 1.8N である。この重力の大きさは、空気中でも水中でも同じである。浮力が 0.2N なので、ばねばかりは $1.8 - 0.2 = 1.6(\text{N})$ をさす。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

質量 260g の物体をばねばかりにつけて、右の図のように水中に沈めたところ、ばねばかりの目盛りは 1.8N を示しました。次の問いに答えなさい。

- (1) 水中の物質が上向きに受ける力を何といいますか。
- (2) この時の(1)の大きさはいくらですか。
- (3) この物体の体積はいくらですか。
- (4) この物体をもっと水中の深いところに沈めると、ばねばかりの目盛りはどのようになりますか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 浮力 (2) 0.8N (3) 80cm^3 (4) 変化しない

[解説]

(2) 質量 100g の物体に働く重力は 1N なので、260g の物体に働く重力は 2.6N である。ばねばかりの目盛りが 1.8N を示しているので、浮力のはたらきで $2.6 - 1.8 = 0.8(N)$ 軽くなっていることがわかる。したがって、浮力の大きさは 0.8N である。

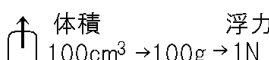
(3) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

例えば、水中にある物体の体積が 100cm^3

のときの浮力は、水 100cm^3 に働く重力の

大きさと等しくなる。水 100cm^3 の質量は 100g で重力の大きさは 1N になるので、浮力の大きさも 1N になる。(2)より、浮力の大きさが 0.8N なので、水中にある物体の体積は、 $100(\text{cm}^3) \times 0.8 = 80\text{cm}^3$ になる。

(浮力)=(水中にある物体の体積分の水の重さ)

例)  体積 100 cm^3 → 浮力 100g → 1N

(別解)

この物体の体積を $x\text{cm}^3$ とする。体積 $x\text{cm}^3$ の水の質量は $x\text{g}$ である。100g の物体にかかる重力の大きさは 1N なので、質量 $x\text{g}$ の水にかかる重力の大きさは、

$x \div 100 = 0.01x (N)$ である。したがって、浮力は $0.01x (N)$ である。

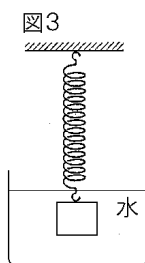
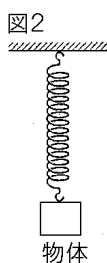
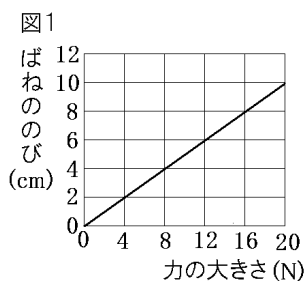
したがって、 $0.01x = 0.8$ よって、 $x = 0.8 \div 0.01 = 80 (\text{cm}^3)$

(4) (浮力) = (物体がおしのけた体積分の水の重さ)は、水の深さがいくらであっても成り立つ。したがって、体積が同じなら、働く浮力の大きさは水深にかかわらず一定である。

よって、物体をもっと水中深くしずめたときもばねばかりの示す値は変わらない。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

ばねののびと力の大きさの関係が図 1 のようになるばねがある。図 2 のように、このばねに、ある物体をつるしたら、ばねののびは 10cm になった。



- (1) この物体にはたらく重力の大きさは何 N か。
- (2) 図 3 のように、ばねにつるした物体を完全に水中にしずめたところ、ばねののびは 5cm になった。このとき、物体にはたらく浮力の大きさは何 N と考えられるか。
- (3) この物体の体積を求めよ。

(4) 図 3 の水に食塩を加えてよくまぜたら、ばねの長さはどうなりますか。次の[]より選びなさい。

[長くなる 短くなる 変わらない]

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 20N (2) 10N (3) 1000cm³ (4) 短くなる

[解説]

(1) ばねののびが 10cm なので、図 1 より、この物体に働く重力の大きさは 20N とわかる。

(2) この物体を水の中に沈めるとばねののびが 5cm になるので、ばねはかりが物体を引く力は、10N になる。したがって、図 2 の場合と比べて、 $20 - 10 = 10(N)$ ばねの引く力は小さくなっている。よって、浮力の大きさは 10N である。

(3) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」

例えば、水中にある物体の体積が 100cm³ のときの浮力は、水 100cm³ に働く重力の大きさと等しくなる。水 100cm³ の質量は 100g で重力の大きさは 1N になるので、浮力の大きさも 1N になる。

(浮力)=(水中にある物体の体積分の水の重さ)		
例)	↑ 体積	↑ 浮力
	100cm ³	→100g →1N

この物体に働く浮力の大きさは 10N なので、この物体の体積は、 $100(\text{cm}^3) \times 10 = 1000(\text{cm}^3)$ であることがわかる。

(4) 食塩水の密度は水よりも大きい。濃度によって食塩水の密度は変わるが、例えば、食塩水の密度を 1.1g/cm³ として考えよう。(3)で、「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」と書いたが、厳密には、「浮力は液体中にある物体がおしのけた体積分の液体の重さに等しくなる」となる。

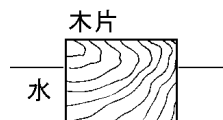
この物体の体積は 1000cm³ であるが、体積は 1000cm³ の食塩水の質量は、 $1.1(\text{g/cm}^3) \times 1000(\text{cm}^3) = 1100(\text{g})$ である。

1100g の食塩水に働く重力は $1100 \div 100 = 11(N)$ であるので、浮力の大きさは 11N で、水の場合の浮力 10N よりも大きくなる。したがって、ばねにかかる力は 1N だけ小さくなるので、ばねののびは小さくなり、ばねの長さは短くなる。

プールで泳ぐ場合と比べ、海で泳ぐときのほうが、体が浮きやすくなるのは、海水の場合には浮力が大きくなるためである。

[問題](増補 09)(補充問題)

体積 200cm^3 で質量が 120g の木片が、右の図のように水面に浮いている。次の問いに答えよ。



- (1) 木片にはたらく重力の大きさを求めよ。
- (2) 木片にはたらく浮力の大きさを求めよ。
- (3) この木片の水面下にある部分の体積はいくらか。
- (4) この木片を、全部水中にしずめるには、いくら必要か。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 1.2N (2) 1.2N (3) 120cm^3 (4) 0.8N

[解説]

(1) 100g の物体に働く重力の大きさが 1N なので、 120g の物体には、 $120 \div 100 = 1.2(\text{N})$ の重力が働く。

(2) (浮力) = (物体がおしのけた体積分の水の重さ)であるが、この問題のように木片の全部が水中にない場合は、物体がおしのけた水の体積は木片全体の体積ではなく、水の中にある部分の体積である。水の中にある部分の体積は与えられていないから、別の角度から浮力を求める。

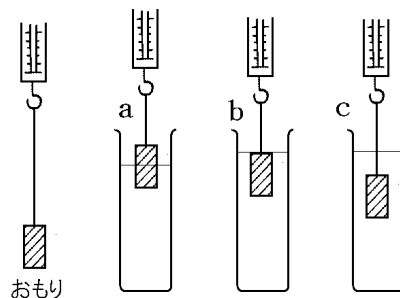
図の状態の木片に働く力は、重力と浮力である。この木片は水に浮かんで静止しているので、この2力はつりあっており、(浮力) = (木片に働く重力)が成り立つ。したがって、浮力の大きさは 1.2N である。

(3) (浮力) = (物体がおしのけた体積分の水の重さ)で、「物体がおしのけた水の体積」は水中にある木片の体積である。その重さが 1.2N なので体積は $1.2 \times 100 = 120\text{cm}^3$ である。

(4) この木片を、全部水中にしずめたとき、「物体がおしのけた水の体積」は 200cm^3 になるので、浮力の大きさは $200 \div 100 = 2(\text{N})$ になる。したがって、(木片を全部水中にしずめるのに必要な力) = (浮力) - (物体にかかる重力) = $2 - 1.2 = 0.8(\text{N})$ である。

[問題](増補 10)(2 学期期末)

図のように、70g のおもりをばねはかりにつるして、a、b、c のように水中に沈めました。ばねはかりの示した値は a のときは 56g、b のときは 44g でした。次の問いに答えなさい。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とする。



- (1) おもりを水中に沈めると、ばねはかりの値が小さくなったのは、何という力がはたらいたからですか。漢字で書きなさい。
- (2) a、b のときの(1)の値をそれぞれ求めなさい。
- (3) c のばねはかりが示す値は、何 g になると考えられますか。
- (4) おもりを水中に沈めると、ばねはかりの値が小さくなった(1)の力は、何に関係すると考えられますか。

[解答欄]

(1)	(2)a	b	(3)
(4)			

[解答](1) 浮力 (2)a 0.14N b 0.26N (3) 44g (4) 物体の水の中にある部分の体積

[解説]

a のとき、ばねはかりの示す値は $70 - 56 = 14$ (g)だけ小さくなっている。100g の物体にはたらく重力は 1N なので、浮力の大きさは $14 \div 100 = 0.14$ (N)とわかる。

b のとき、ばねはかりの示す値は $70 - 44 = 26$ (g)だけ小さくなっている。100g の物体にはたらく重力は 1N なので、浮力の大きさは $26 \div 100 = 0.26$ (N)とわかる。

a と b で浮力の大きさが異なるのは、物体の水の中にある部分の体積が違うためである。

c の場合、水の中にある体積は b と同じなので、浮力の大きさは b のときと同じになり、ばねはかりの示す値は b と同じ 44g になる。

