

【FdData 中間期末：中学理科 3 年：力】

[\[力の合成と分解／斜面上の物体／3力のつりあい／慣性の法則／作用・反作用の法則／水圧／浮力／総合問題／FdData 中間期末製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)，[\[理科 2 年\]](#)，[\[理科 3 年\]](#) （[Shift]+左クリック）

社会：[\[社会地理\]](#)，[\[社会歴史\]](#)，[\[社会公民\]](#) （[Shift]+左クリック）

数学：[\[数学 1 年\]](#)，[\[数学 2 年\]](#)，[\[数学 3 年\]](#) （[Shift]+左クリック）

※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】 力の合成と分解

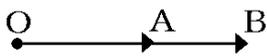
【】 力の合成と分解

[一直線の 2 力の合成]

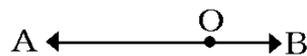
[問題](後期中間)

次の①，②について，2 力 OA，OB を合成した力 OC を作図せよ。

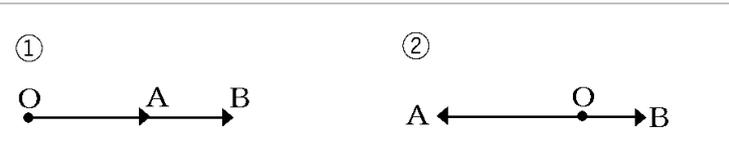
①



②



[解答欄]



[解答] ①



②



[解説]

一直線上の 2 力の合成の問題である。

① 一直線上の 2 力が同じ向きである場合である。合力の作用点は O で、力の向きは OA，OB の力の向きと同じになる。また、力の大きさは、 $OC=OA+OB$ となる。

② 一直線上の 2 力が反対方向である場合である。合力の作用点は O である。OA の力の大きさが OB の力の大きさより大きいので、力の向きは OA と同じ方向になる。

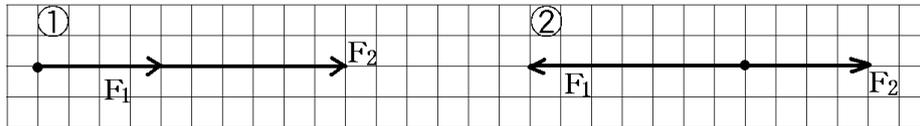
また、力の大きさは、 $OC=OA-OB$ となる。

※出題頻度：「一直線の2力の合成の作図○」

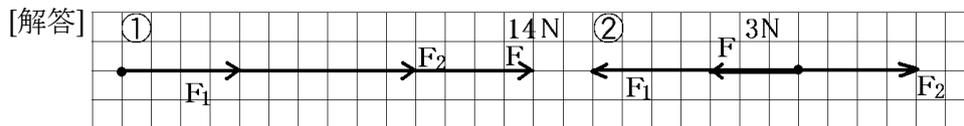
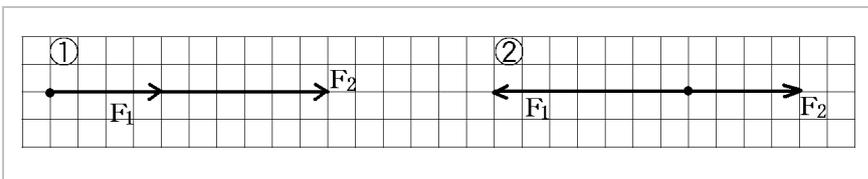
(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[問題](後期中間)

2つの力  $F_1$ 、 $F_2$  を合成し、解答用紙に矢印で表せ。また、それぞれの合力の大きさを作図より求め、矢印のそばに何 N かを書け。1マス を 1N とする。



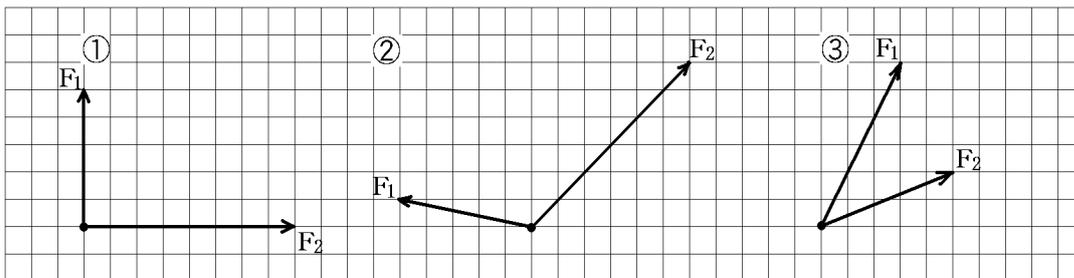
[解答欄]



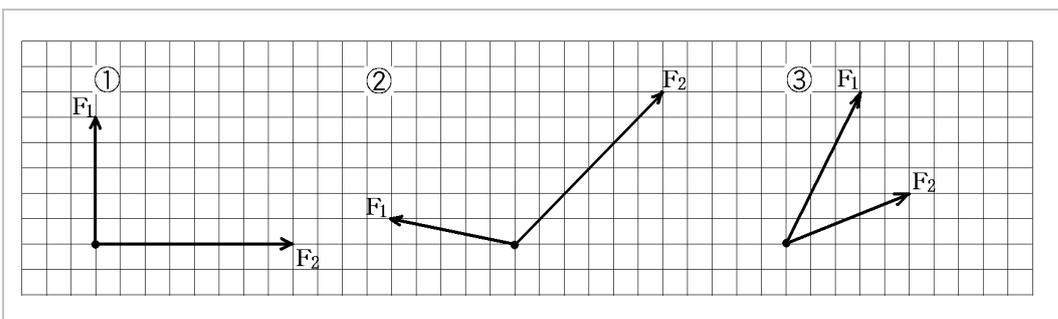
[一直線にない2力の合成]

[問題](後期中間)

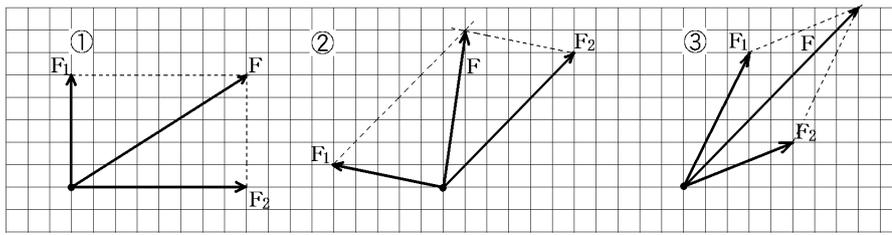
2つの力  $F_1$ 、 $F_2$  を合成した力  $F$  を解答用紙に矢印で表せ。



[解答欄]



[解答]

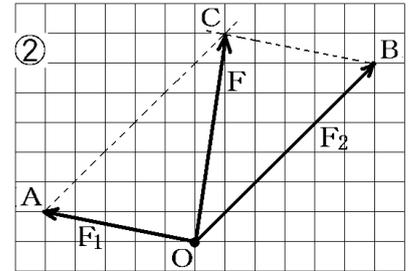


[解説]

一直線上にない2力の合成は、右図のように、OAとOBを2辺とする平行四辺形の作図で求める。

例えば、②では、点Aを通過してOBに平行な直線と、点Bを通過してOAに平行な直線を引き、その交点をCとする。このとき、平行四辺形の対角線OCが2つの力の合力となる。

※出題頻度：「一直線上にない2力の合成の作図◎」



[問題](2学期期末)

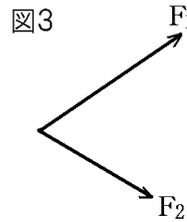
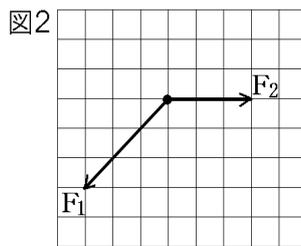
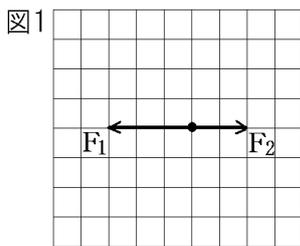
次の各問いに答えよ。

(1) 次の文中の①～③に適語を入れよ。

物体にはたらく2つの力を1つの力に置きかえることを力の( ① )といい、求めた力を( ② )という。一直線上にない2力の(②)は、2力を2辺とする平行四辺形の( ③ )で表せる。

(2) 図1～図3について(1)②の力を作図せよ。

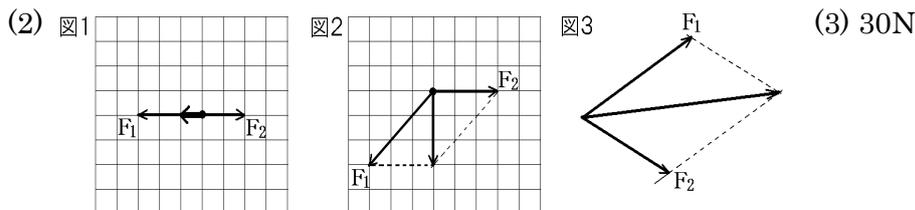
(3) 図2の合成した力の大きさを求めよ。ただし、1目盛りを10Nとする。



[解答欄]

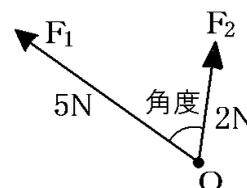
(1)①	②	③	(3)
<p>(2) 図1</p> <p>図2</p> <p>図3</p>			

[解答](1)① 合成 ② 合力 ③ 対角線



[問題](1 学期期末)

右の図のように、大きさが 5N の力  $F_1$  と、大きさが 2N の力  $F_2$  が点 O に同時にはたらくている。



- (1) 力  $F_1$  と力  $F_2$  の合力の大きさが最大になるとき、①力  $F_1$  と力  $F_2$  の角度は何度か。②また、合力の大きさは何 N になるか。  
 (2) 力  $F_1$  と力  $F_2$  の合力の大きさが最小になるとき、①力  $F_1$  と力  $F_2$  の角度は何度か。②また、合力の大きさは何 N になるか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
------	---	------	---

[解答](1)①  $0^\circ$  ② 7N (2)①  $180^\circ$  ② 3N

[解説]

(1) 力  $F_1$  と力  $F_2$  の合力の大きさが最大になるのは、図 1 のように 2 つの力が一直線上で同じ向きになる場合である(2 つの力のなす角度が  $0^\circ$  の場合)。このときの合力は、 $5+2=7(N)$ になる。

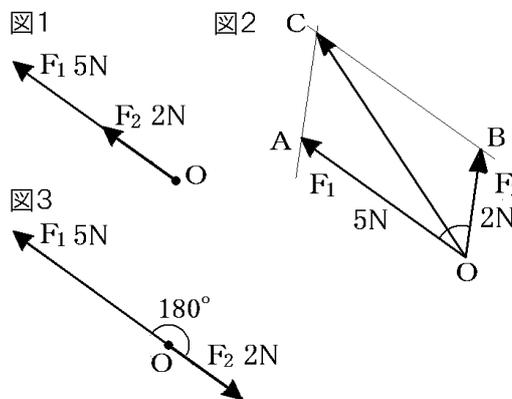
※参考までに、右図を使って、このことを説明しよう。図 2 のように、 $F_1$  と力  $F_2$  が一直線上にない場合を考える。そのときの合力は、図のように OC になる。三角形の 2 辺の和は、他の 1 辺よりも長くなるので、 $OC < OA + AC$  である。

$OA=5N$ ,  $AC=OB=2N$  なので、 $OC < 5+2$ ,  $OC < 7$  となる。

したがって、 $F_1$  と力  $F_2$  が一直線上にない場合の合力は、必ず図 1 の場合よりも小さくなる。よって、図 1 の場合に合力が最大になる。

(2) 力  $F_1$  と力  $F_2$  の合力の大きさが最小になるのは、図 3 のように 2 つの力が一直線上で反対向きになる場合である(2 つの力のなす角度が  $180^\circ$  の場合)。

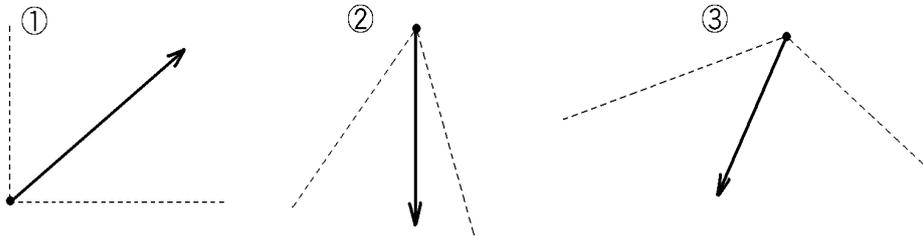
このときの合力は、 $5-2=3(N)$ になる。



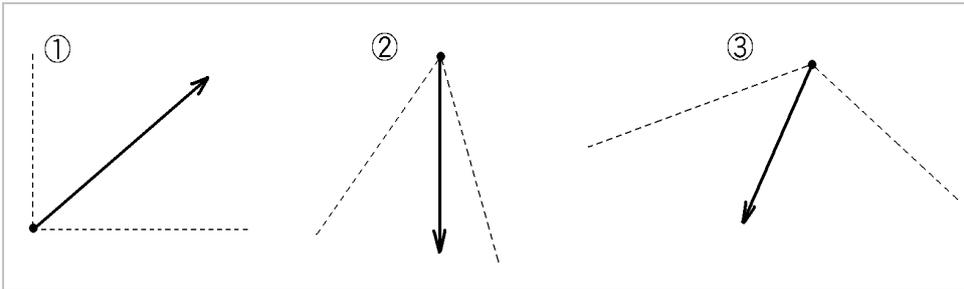
[力の分解]

[問題](後期中間)

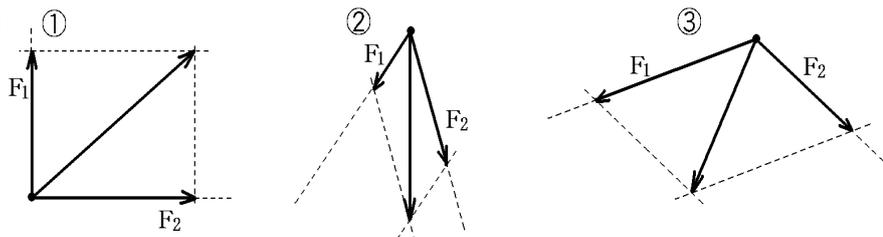
次の図の①～③について、点線方向の2つの分力  $F_1$ 、 $F_2$  を作図せよ。なお、左側を  $F_1$ 、右側を  $F_2$  とする。



[解答欄]



[解答]



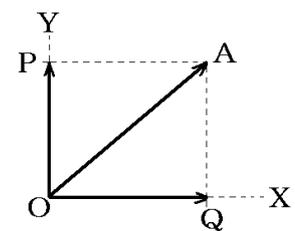
[解説]

力の分解を行うときも平行四辺形を使って作図を行う。①を例にして説明しよう。

右図の  $OA$  を対角線とし、2辺を  $OX$  方向、 $OY$  方向とする平行四辺形をつくる。具体的には、 $A$  を通り  $OX$  に平行な補助線を引き、 $OY$  との交点を  $P$  とする。同様に、 $A$  を通り  $OY$  に平行な補助線を引き、 $OX$  との交点を  $Q$  とする。

2つの分力は、 $OP$ 、 $OQ$  である。

※出題頻度：「2力の分解の作図◎」



[問題](2学期中間)

次の文中の①, ②に適語を入れよ。

物体にはたらく 1 つの力を 2 つの力に分けることを力の( ① )といい, 求めた力を( ② )という。

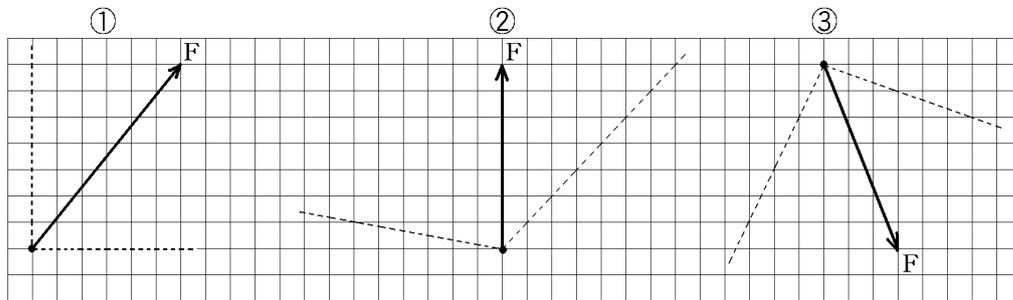
[解答欄]

①	②
---	---

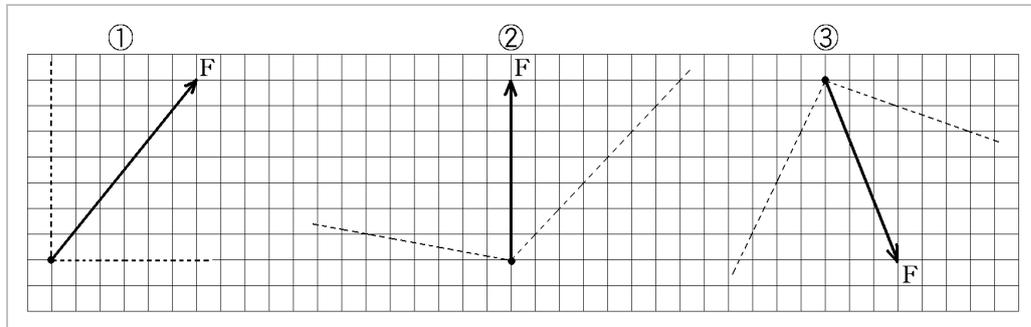
[解答]① 分解 ② 分力

[問題](後期中間)

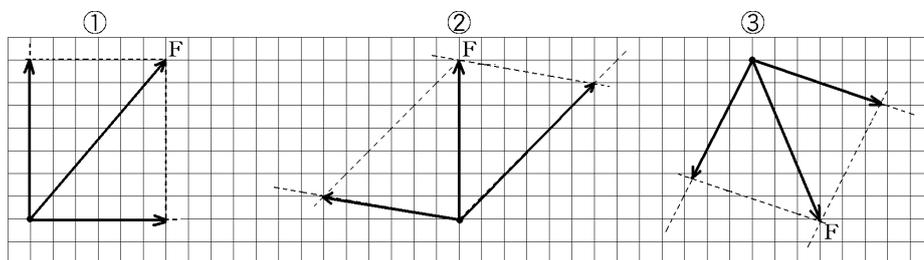
力  $F$  を破線の方に分解し, 解答用紙に矢印で表せ。



[解答欄]

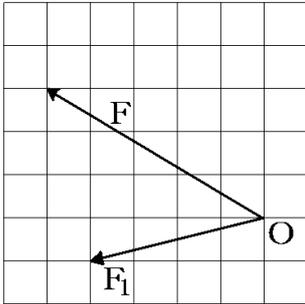


[解答]

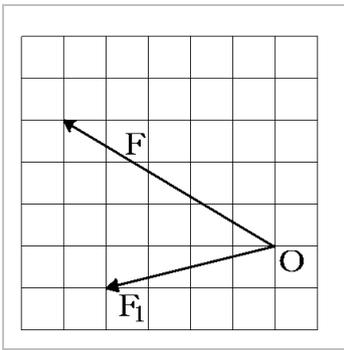


[問題](1学期中間)

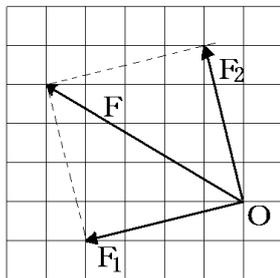
点  $O$  にはたらく力  $F$  があり，力  $F_1$  は，力  $F$  を 2 つの方向の力に分解したとき的一方の分力である。もう一方の分力  $F_2$  を作図せよ。



[解答欄]



[解答]



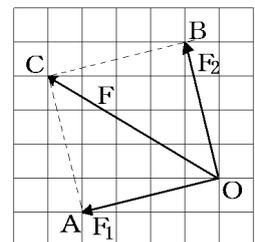
[解説]

右図のように，まず，A と C を結ぶ。

次に，AC に平行で AC と長さが等しくなるように，

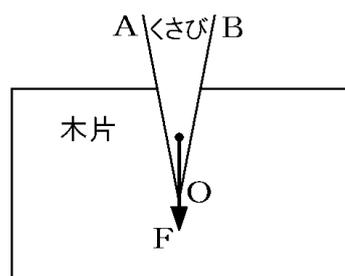
OB をとり，さらに B と C を結ぶ。

このとき，四角形 OACB は平行四辺形で，OC はその対角線になるの  
で，OB は求める分力  $F_2$  になる。



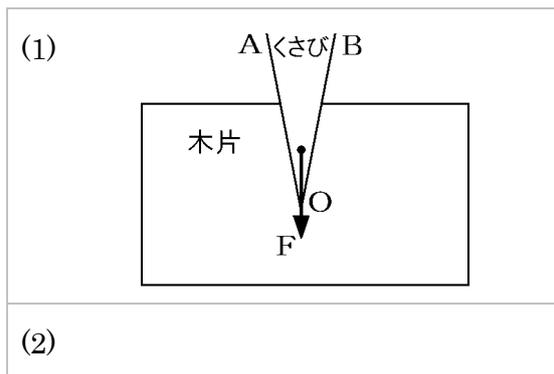
[問題](2 学期中間)

図は、くさびという道具を木片に打ち込んでいるところである。くさびに力を加えると力はくさびの OA, OB 面に垂直な分力としてはたらく。これについて、次の各問いに答えよ。

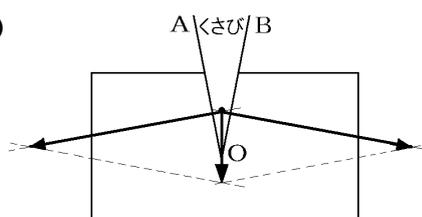


- (1) 力  $F$  がくさびの OA, OB 面に垂直に分解されてはたらいっている分力を解答欄の図に矢印で表せ。
- (2) くさびの先端の角度が小さくなると、OA, OB 面にはたらく力の大きさはどうなるか。

[解答欄]

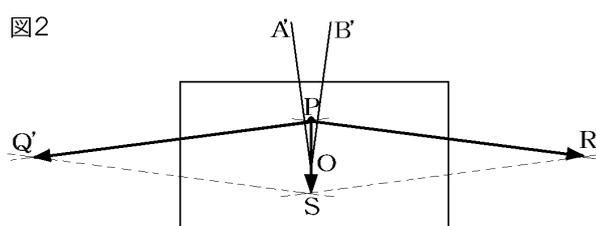
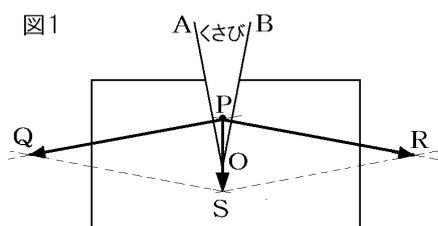


[解答](1)



(2) 大きくなる。

[解説]



(1) まず、分力の作図方法について説明する。「くさびに力を加えると力はくさびの OA, OB 面に垂直な分力としてはたらく」ので、上の図 1 のように、力の作用点 P を通って、OA, OB に垂直な補助線を引く。次に、S を通って PR, PQ に平行な補助線を引く。このとき、PQ, PR が求める分力になる。

(2) 図 2 のように、くさびの先端の角度を小さくして、(1)と同様に分力 PQ', PR' を作図する。図 1 の場合と比べてそれぞれの分力が大きくなるのがわかる。

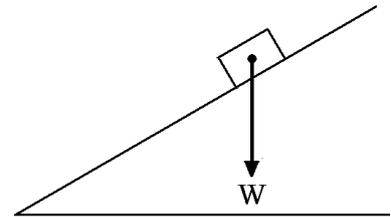
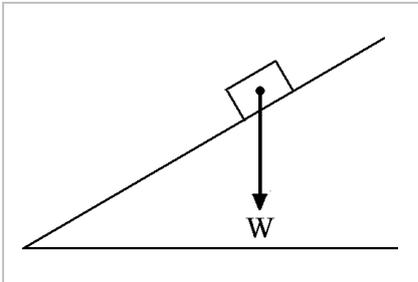
【】 斜面上の物体

[斜面と平行・垂直方向に力を分解]

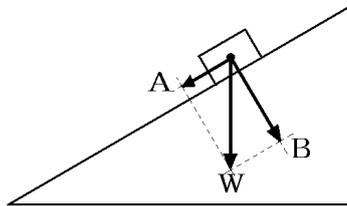
[問題](1 学期中間)

右図の物体にはたらく重力  $W$  を 2 つの力(斜面に平行な分力  $A$  と斜面に垂直な分力  $B$ )に分解して図に示せ。

[解答欄]



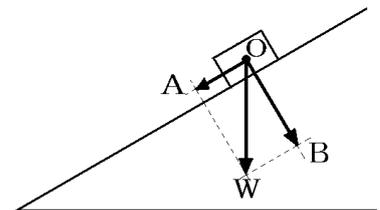
[解答]



[解説]

まず、重力  $W$  の作用点(右図の点  $O$ )を通り、斜面に水平方向と、垂直方向にそれぞれ補助線を引く。次に、点  $W$  を通り、これらの補助線に平行な線を引く。このときにできる力  $W$  を対角線とする平行四辺形の 2 辺が求める分力  $A$ 、 $B$  である。

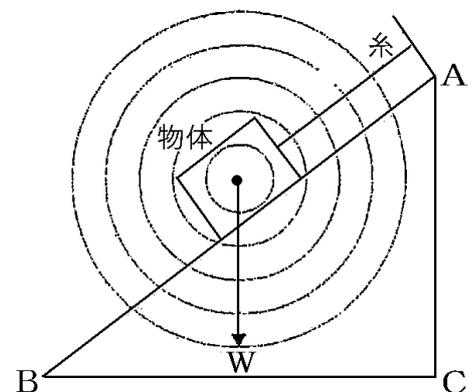
※出題頻度：「重力を 2 つの力に分解して作図せよ○」



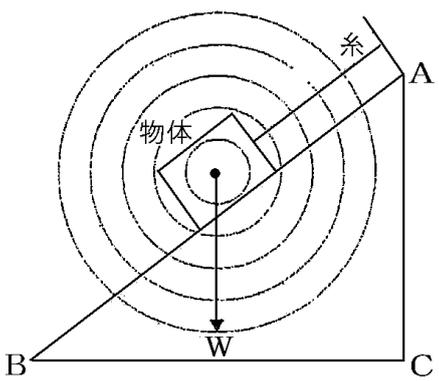
[問題](1 学期中間)

右図のように、糸をつけた質量  $200\text{g}$  の物体をなめらかな斜面上に置き、糸の一端を固定した。 $100\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさを  $1\text{N}$  として、次の各問いに答えよ。ただし、図中の同心円は、すべて等間隔である。

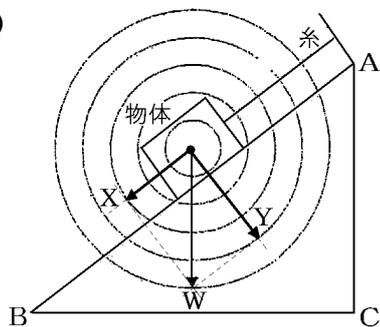
- (1)  $W$  は、この物体にはたらく重力を表している。重力  $W$  を、斜面に沿った分力  $X$  と、斜面に垂直な分力  $Y$  に分解し、作図せよ。(分力の矢印には記号  $X$ 、 $Y$  を書くこと)
- (2) 分力  $X$ 、 $Y$  の大きさは、それぞれ何  $\text{N}$  か。
- (3) 糸が物体を引く力は何  $\text{N}$  か。



[解答欄]

(1)		
(2)X	Y	(3)

[解答](1)



(2)X 1.2N Y 1.6N (3) 1.2N

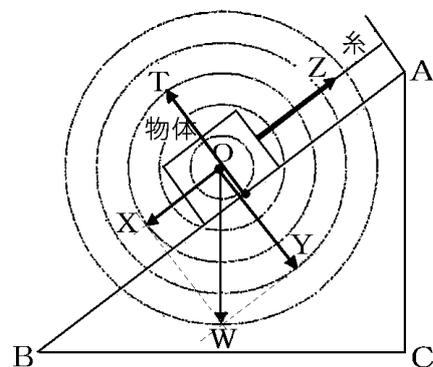
[解説]

(1) まず、重力  $W$  の作用点(右図の点  $O$ )を通り、斜面に水平方向と、垂直方向にそれぞれ補助線を引く。次に、点  $W$  を通り、これらの補助線に平行な線を引く。このときに見える力  $W$  を対角線とする平行四辺形の 2 辺が求める分力  $X$ 、 $Y$  である。

(2)  $100\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさを  $1\text{N}$  とするので、質量  $200\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさは  $2\text{N}$  である。したがって、図の同心円の 5 目盛りで表されている重力の大きさは  $2\text{N}$  である。よって、図の同心円の 1 目盛りは、

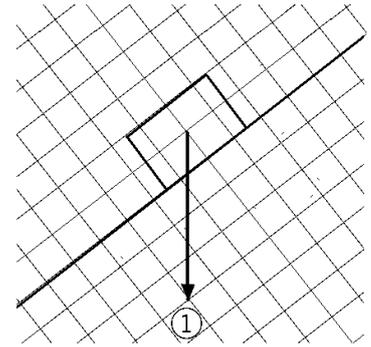
$2(\text{N}) \div 5 = 0.4(\text{N})$  である。図より、分力  $X$  は 3 目盛りなので、その大きさは、 $0.4(\text{N}) \times 3 = 1.2(\text{N})$  で、分力  $Y$  は 4 目盛りなので、その大きさは、 $0.4(\text{N}) \times 4 = 1.6(\text{N})$  である。

(3) 糸につながれた図の物体は静止している。このとき、右上図のように、斜面下方向にはたらく分力  $X$  と、糸が物体を引く力  $Z$  はつり合っている。したがって、 $Z$  の大きさは  $X$  と同じ  $1.2\text{N}$  である。なお、斜面と垂直方向には物体が斜面から受ける垂直抗力(右上の図の  $T$ ) もはたらいている。垂直抗力  $T$  は分力  $Y$  とつり合う。



[問題](2学期中間)

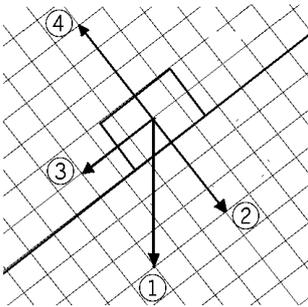
質量 500g の物体を斜面の上に置いたところ、その物体は動き始めた。右図はそのときに物体にかかる重力を書きこんだ図である。次の各問いに答えよ。



- (1) 質量 500g の物体にかかる重力の大きさは何 N か。
- (2) 次の力を図の中に表せ。ただし、1 目盛りを 1N の力とする。  
① にならって答えを書き込め。
  - ① 物体の重力…例
  - ② 物体が斜面をおす力
  - ③ 物体が斜面をすべり落ちようとする力
  - ④ 斜面が物体をおし返す力
- (3) (2)の④の力を何というか。
- (4) この物体が斜面をすべり落ちようとする力の大きさは何 N か。
- (5) 台車が斜面を下っているとき、台車にはたらく(4)の力の大きさはどうなるか。次の[ ] から 1 つ選べ。  
[ 大きくなる 小さくなる 一定である ]

[解答欄]

(1)	(3)	(4)	(5)
<p>(2)</p>			

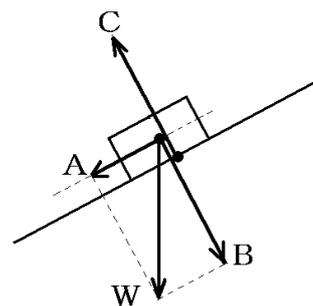
[解答](1) 5N (2)  (3) 垂直抗力 (4) 3N (5) 一定である

[斜面の傾きを大きくしたとき]

[問題](2 学期期末)

右図は、摩擦のない斜面上の物体にはたらく力を示している。ただし、B と C の力はずらして描いている。

- (1) 物体にはたらく重力  $W$  の分力は A~C のうちのどれか。すべて選んで記号で答えよ。
- (2) 斜面の傾きが大きくなると、大きさが大きくなる力はどれか。A~C から 1 つ選んで記号で答えよ。
- (3) 図の C で示される力を何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) A, B (2) A (3) 垂直抗力

[解説]

摩擦のない斜面上の物体にはたらく力は、重力 ( $W$ ) と斜面から受ける垂直抗力 ( $C$ ) の 2 つである。ここでは、重力 ( $W$ ) の大きさが右図 1 のように与えられたときの垂直抗力を作図で求めることにする。

重力  $W$  を斜面方向と斜面と垂直の方向の 2 つの分力に分ける。図 1 のように、 $W$  を通る斜面方向の補助線と、斜面と垂直の方向の補助線を引き、 $OW$  を対角線とする平行四辺形をつくり、2 つの分力 A, B を求める。

この物体は斜面方向に動き、OB の方向には動かないので、斜面から受ける垂直抗力は分力 B とつりあう。したがって、垂直抗力は、図 2 の PC のように OB と一直線上で反対方向にあり、大きさは同じになる。(図はわかりやすいように少しずらしている)

次に、斜面の傾斜を大きくした場合について考える。

図 3 は問題の斜面を表したもので、 $W$  の分力 A は斜面方向下向きに働く力、分力 B は斜面と垂直に斜面をおす力を表している。

図 4 のように斜面の傾きを大きくしたとき、 $W$  の大きさは変化しない。しかし、図 3 と図 4 を比較すればわかるように、斜面方向の分力 A' は

A より大きくなり、斜面と垂直方向の分力 B' は B よりも小さくなる。

※出題頻度：「斜面の角度を大きくしたとき、斜面に沿った力、斜面に垂直な力はそれぞれ大きくなるか、小さくなるか○」

図1

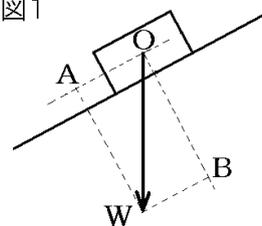


図2

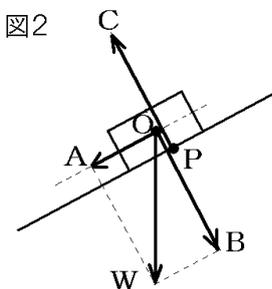


図3

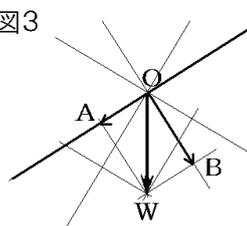
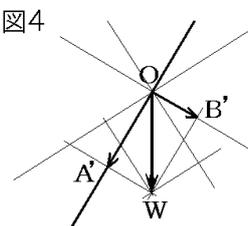
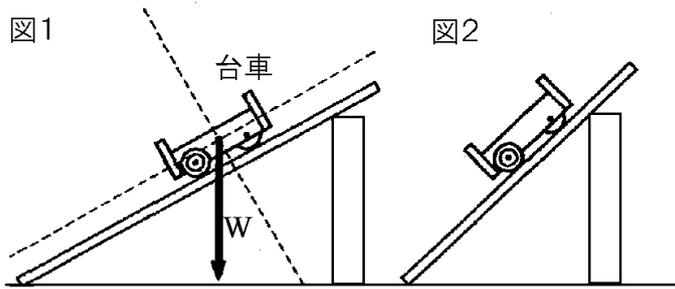


図4



[問題](後期中間)

次の図は、斜面上の台車と台車にはたらく重力を示している。



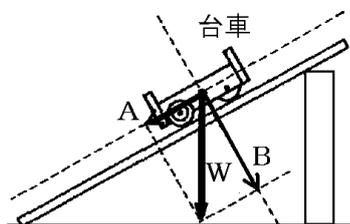
- (1) 図 1 の斜面上の台車にはたらく重力  $W$  を、斜面に沿った力  $A$  と斜面に垂直な力  $B$  に分解し、解答用紙に矢印で表せ。
- (2) 斜面に垂直な力  $B$  とつり合う力を何というか。
- (3) 図 2 のように斜面の傾きを大きくしたとき、台車にはたらく重力  $W$  と、斜面に沿った力  $A$ 、斜面に垂直な力  $B$  は図 1 の場合と比べてそれぞれどうなるか。次の[ ]からそれぞれ選べ。

[ 大きくなる 小さくなる 同じ ]

[解答欄]

(1)		
(2)	(3) $W$ :	$A$ :
$B$ :		

[解答](1)

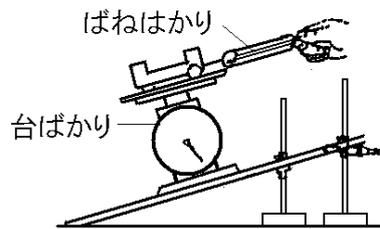


(2) 垂直抗力 (3)  $W$  : 同じ  $A$  : 大きくなる

$B$  : 小さくなる

[問題](1 学期中間)

図は斜面上での物体にはたらく力を調べる実験を示している。斜面の傾きを大きくしていくと、①台ばかりと、②ばねはかりの値はどのようなようになるか。



[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 小さくなる。 ② 大きくなる。

[解説]

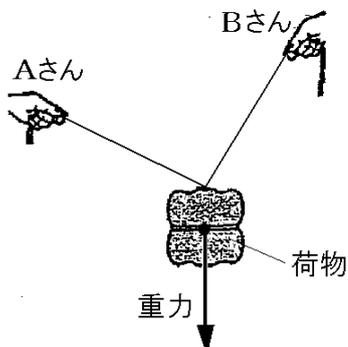
斜面の角度が大きくなると、台車にはたらく斜面方向の分力は大きくなるので、ばねはかりの値は大きくなる。また、台車にはたらく斜面と垂直方向の分力は小さくなるので、台ばかりの値は小さくなる。

【】 3力のつりあい

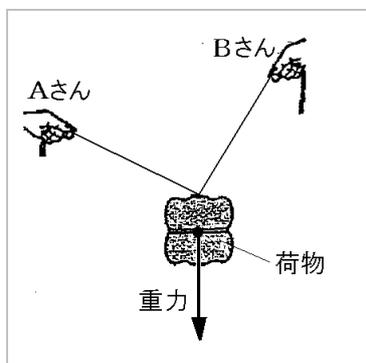
[3力のつりあい：作図]

[問題](2学期中間)

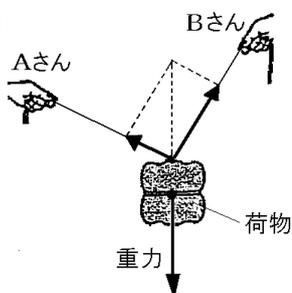
次の図で、Aさん、Bさんが引く力を作図せよ。



[解答欄]



[解答]



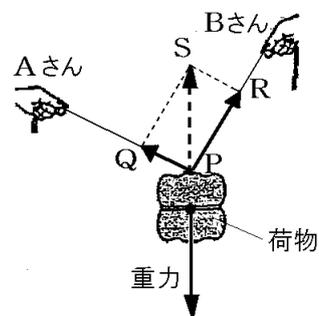
[解説]

AさんとBさんが引く力の合力は、荷物にはたらく重力とつり合っており、重力と一直線上で向きが反対で大きさが等しい。作用点は右図のPなので、この合力はPSとなる。

PSを対角線とする平行四辺形を作図する。すなわち、Sを通過してPAに平行な補助線を引きPBとの交点をRとする。同様に、Sを通過してPBに平行な補助線を引きPAとの交点をQとする。

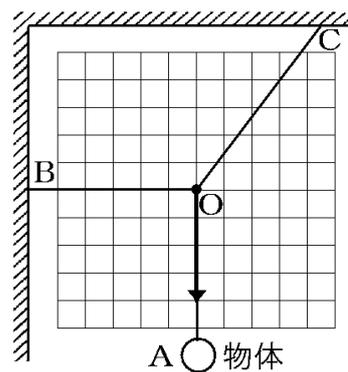
このとき、PQがAさんの引く力、PRがBさんの引く力となる。

※出題頻度：「A、Bが引く力を作図せよ◎」



[問題](後期期末)

右図のように、3本のひも OA, OB, OC で、質量が 800g の物体をつるした。図の矢印は、OA 方向の力である。次の各問いに答えよ。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



- (1) O 点にはたらく OB 方向の力と OC 方向の力を表す矢印をそれぞれ図にかき入れよ。
- (2) O 点にはたらく OB 方向の力の大きさは何 N か。
- (3) 3本のひもにはたらいっている力の合力は何 N か。

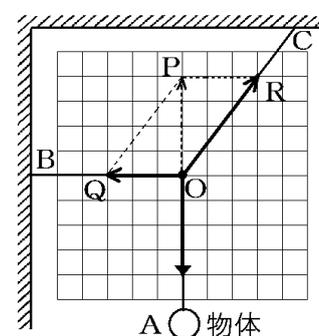
[解答欄]

<p>(1)</p>	
<p>(2)</p>	<p>(3)</p>

[解答](1) (2) 6N (3) 0N

[解説]

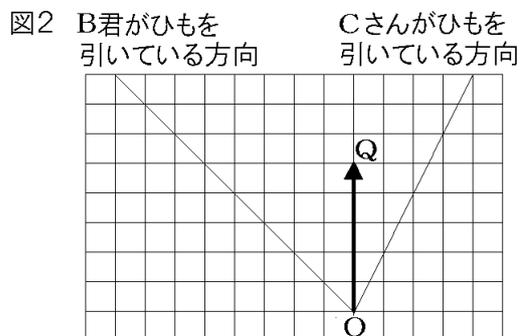
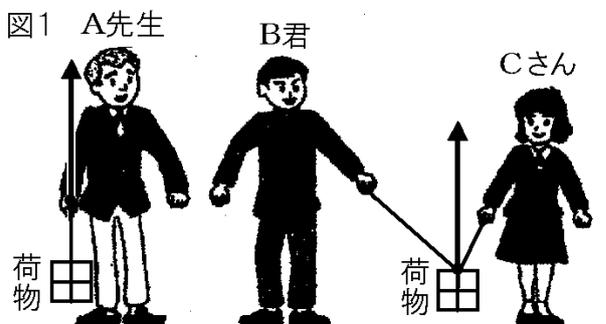
(1) 右図を使って説明を行う。O 点にはたらく 3 力はつりあっている<sup>ごうせい</sup>ので、OB 方向の力と OC 方向の力を合成した力は、OA 方向の力とつりあう OP になる。そこで、力 OP を OB, OC の両方向に分解する。P から OC に平行な補助線<sup>ほじょせん</sup>を引き、OB との交点を Q とする。同様に、P から OB に平行な補助線を引き、OC との交点を R とする。このとき、OQ, OR が求める力になる。



- (2) 質量が 800g の物体にはたらく重力の大きさは、 $800 \div 100 = 8(N)$  になる。  
OA 方向の力はグラフの 4 目盛りなので、1 目盛りは、 $8(N) \div 4 = 2(N)$  になる。  
OB 方向の力 OQ は 3 目盛りなので、力の大きさは、 $2(N) \times 3 = 6(N)$  になる。
- (3) 3 力はつりあっている<sup>ごうせい</sup>ので、その合力の大きさは 0(N) になる。

[問題](2学期中間)

図1のように、6kgの同じ荷物をA先生は1人で、B君とCさんは2人でひもを引いて支えている。A先生がひもを引いている力をP、B君とCさんが引いている力の合力をQとする。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。また、ひもの重さは考えないものとする。このとき、次の各問いに答えよ。

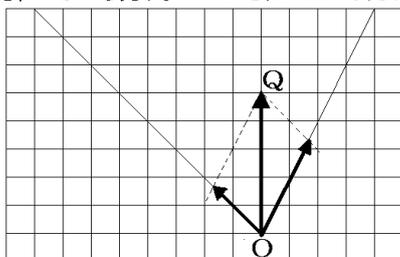


- (1) 力Pの大きさは何Nか。
- (2) B君がひもを引いている力と、Cさんがひもを引いている力を図2中に、点Oからの矢印で表せ。
- (3) 3人がそれぞれひもを引いている力の大きさについて、大きい順にA~Cの記号で並べよ。

[解答欄]

(1)	(3)
<p>(2) 図2 B君がひもを引いている方向      Cさんがひもを引いている方向</p>	

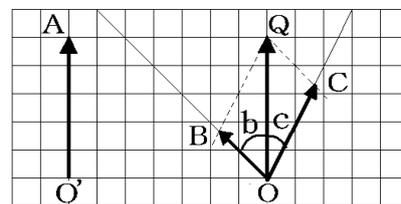
[解答](1) 60N    (2) B君がひもを引いている方向      Cさんがひもを引いている方向    (3) A, C, B



[解説]

(1) 質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N なので、 $6\text{kg}=6000\text{g}$  の物体にはたらく重力の大きさは、 $6000 \div 100 = 60(\text{N})$ である。したがって、A 先生がひもを引いている力 P は 60N である。B 君と C さんが引いている力の合力 Q も 60N になる。

(2) 右図のように、Q を通り、それぞれのひもと平行に 2本の補助線を引き、OQ を対角線とする平行四辺形をえがく。



(3) 右図で、A 先生の引く力は  $O'A$ 、B 君の引く力は  $OB$ 、C さんの引く力は  $OC$  である。図より、

$O'A = OQ$  で  $OB < OQ$  なので、 $OB < O'A$

同様に、 $OC < O'A$  よって、A 先生の引く力がもっとも大きい。

次に、B 君と C さんの引く力を比較すると、図より、 $OB < OC$  となることがわかる。

一般に、2 人でひもを引いて物体を支える場合、垂直な線とのなす角度(図の b, c)が小さい方により大きな力がかかる。(右図では、 $b > c$  のとき、 $OB < OC$ )

[問題](入試問題)

図 1 のように、点 O で結んだ 3 本の軽い糸の 1 本に、ある物体をつるし、他の 2 本にばねをつなぎ、2 方向に引いた。図 1 に示した矢印は、ばね A につないだ糸が点 O を引く力を表したものである。

図1

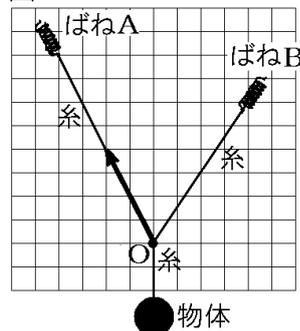
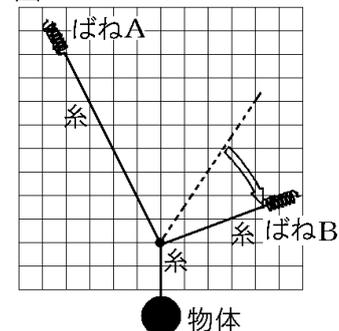


図2



次に、ばね A の引く向きを変えないようにして、ばね A とばね B を、引く

力を調節しながら、ばね B の引く向きを変え、図 2 の状態にした。このとき、次の各問いに答えよ。

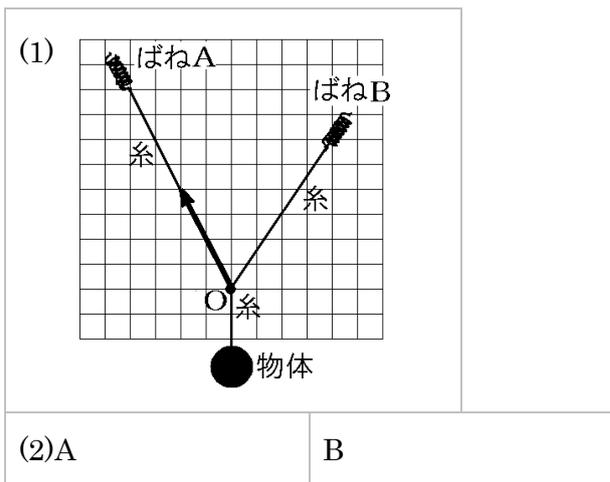
(1) 図 1 のとき、ばね A、ばね B それぞれにつないだ糸が点 O を引く力の合力 F を作図せよ。

(2) 図 2 のときのばね A、ばね B ののびは、図 1 のときと比べて、どのようになったか。次の [ ] の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

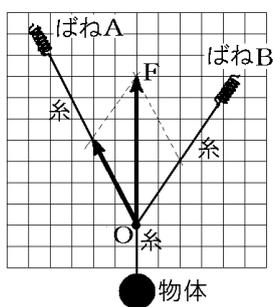
[ 大きくなる 小さくなる 変わらない ]

(富山県)

[解答欄]

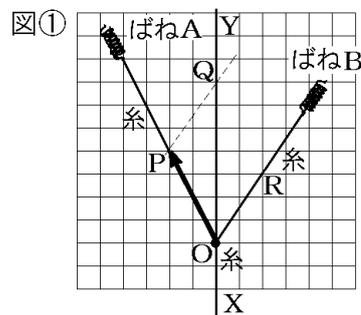


[解答](1)                      (2) A 大きくなる    B 小さくなる

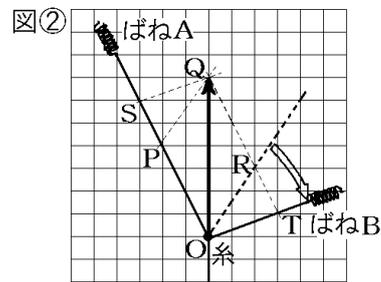


[解説]

(1) 物体が点 O を引く力は真下の方向(右の図①の OX 方向)である。ばね A, ばね B それぞれにつないだ糸が点 O を引く力の合力  $F$  は, 物体が点 O を引く力とつり合うので, 合力  $F$  の方向は点 O から真上の方向(図①の OY 方向)である。したがって, ばね A, ばね B が引く力の合力を作図するには, OY 方向を対角線とする平行四辺形をかけばよい。そこで, P を通り OR に平行な補助線を引き, OY との交点を Q とする。このとき, OQ が求める合力  $F$  になる。



(2) 角度を変えた場合も, 2 つの力の合力 OQ は変化しない(物体が点 O を引く力と反対方向で大きさが同じだから)。右の図②のように OQ を対角線とする平行四辺形 OSQT を作図すると, OS はばね A が引く力で, OT はばね B が引く力になる。図②より OS は OP より大きく, OT は OR より小さいことがわかる。

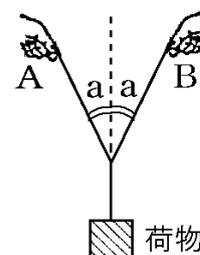


したがって, ばね A ののびは大きくなり, ばね B ののびは小さくなる。

[3 力のつりあい：特殊な角度]

[問題](1 学期中間)

右図のように、AさんとBさんが同じ大きさの力でひもを引いて荷物を支えている。荷物にかかる重力の大きさは10Nで、ひもの重さは無視できるものとする。このとき、次の各問いに答えよ。



(1) 図の a の角度を大きくしていくとき、AさんやBさんの引く力の大きさはどうなっていくか。次の[ ]から1つ選べ。

[ 大きくなる 小さくなる 変わらない ]

(2) a の角度が  $60^\circ$  になったとき、Aさんの引く力の大きさは何Nになるか。

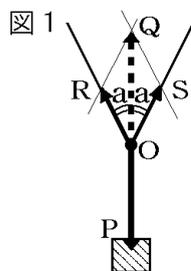
[解答欄]

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

[解答](1) 大きくなる (2) 10N

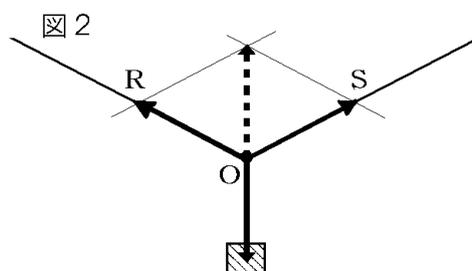
[解説]

(1) 右の図1で、O点には荷物から引かれるOPの力がかかるものとする。



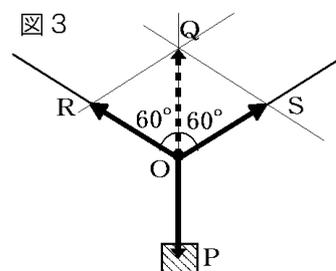
OP=OQとなる点Qをとり、OQを対角線とする平行四辺形を作図する。このとき、OR

がAさんの引く力、OSがBさんの引く力になる。



次に、図2のようにaの角度を大きくして、同様に作図を行う。図2を図1と比べれば、OR(OS)の大きさが大きくなることわかる。

(2) aの角度がちょうど  $60^\circ$  になった場合、図3のようになる。このとき、 $\triangle OQS$ 、 $\triangle OQR$ は正三角形になるので、 $OP=OQ=OS=OR$ となり、 $OR=10(N)$ になる。

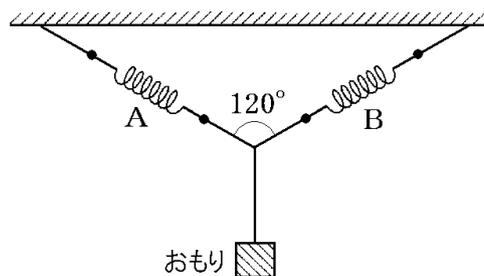


一般に、1点にかかる3力の角度がそれぞれ  $120^\circ$  で等しい場合、この3力の大きさは等しくなる。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題](2学期中間)

1Nの力を加えると2cmのびるばねAとBがある。このばねA、Bを使って右図のように質量300gのおもりをぶら下げた。このとき、ばねA、Bののびは同じで、2つのばねのなす角度は $120^\circ$ になった。このとき、ばねののびの長さは何cmか。ただし、質量100gの物体にかかる重力の大きさを1Nとする。



[解答欄]

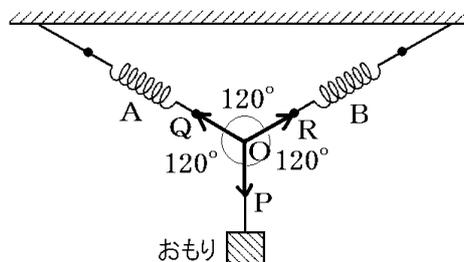
[解答]6cm

[解説]

質量300gのおもりにかかる重力の大きさは、 $300 \div 100 = 3(N)$ であるので、右図のOPの力の大きさは3Nである。

点Oにかかる3力OP、OQ、ORのなす角はすべて $120^\circ$ なので、 $OP = OQ = OR$ である。

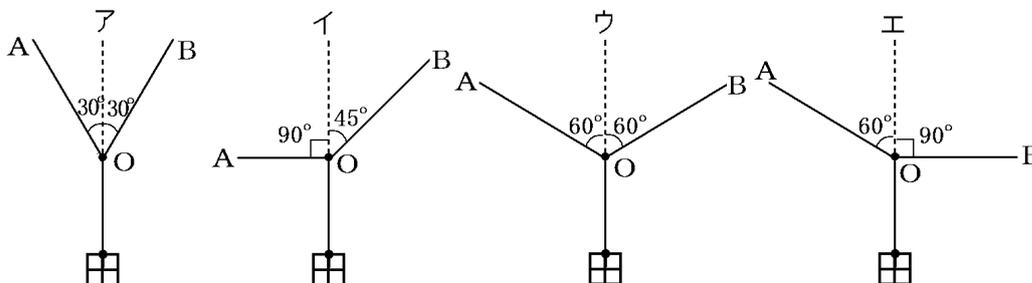
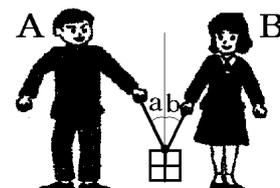
よって、 $OQ = 3N$ で、ばねAにかかる力の大きさも3Nになる。ばねAは1Nの力を加えると2cmのびるので、のびの長さは、 $2(cm) \times 3(N) = 6(cm)$ となる。ばねBののびも同様に6cmとなる。



[問題](2学期期末)

2kgの荷物をAとBの2人が、右図のように支えている。

A、Bが引くひもが地面と垂直な直線となす角度をそれぞれa、bとする。a、bの角度を下のア～エのように変えるとき、後の各問いに答えよ。ただし、質量100gの物体にかかる重力の大きさを1Nとする。



- (1) AとBの力が等しくなるのは、ア～エのどれか。すべて選べ。
- (2) Aの力がBよりも大きくなるのは、ア～エのどれか。すべて選べ。
- (3) イでAが加える力の大きさは何Nになるか。

(4) ウで B が加える力の大きさは何 N になるか。

(5) エで A が加える力の大きさは何 N になるか。

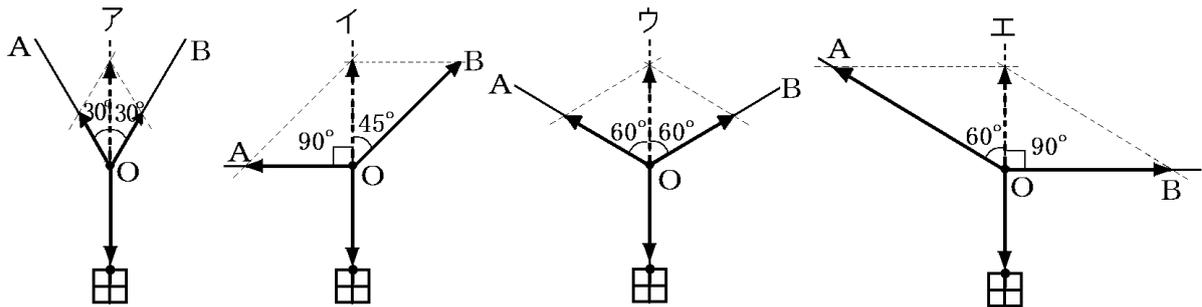
[解答欄]

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

[解答](1) ア, ウ (2) エ (3) 20N (4) 20N (5) 40N

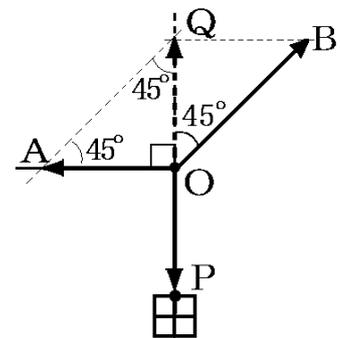
[解説]

(1)(2)ア～エで, A と B が引く力を作図で求めると次のようになる。



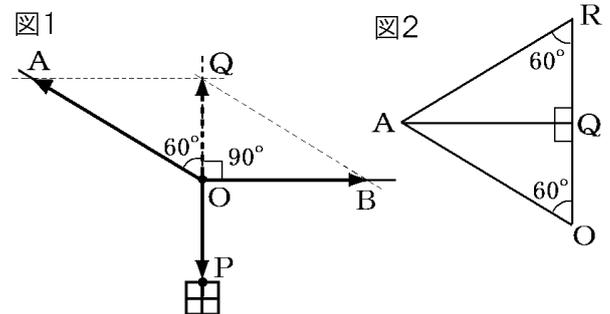
図からわかるように, A と B の力が等しくなるのは, A, B が引くひもが地面と垂直な直線となす角度  $a, b$  が等しいアとウの場合である。また, A の力が B よりも大きくなるのは,  $a$  の角度が  $b$  よりも小さいエの場合である。

(3) 右図で OP を 2kg の荷物が点 O を引く力とする。質量 100g の物体にかかる重力の大きさを 1N とするので,  $2\text{kg}=2000\text{g}$  の荷物にかかる重力の大きさは,  $2000 \div 100 = 20(\text{N})$  である。したがって, OP の大きさは 20N である。



右図より,  $\triangle OAQ$  は直角二等辺三角形で,  $OA=OQ$  となる。  
 $OQ=OP$ ,  $OP=20(\text{N})$  なので,  $OA=20(\text{N})$  となる。

(4) ウの場合, 点 O にかかる 3 つの力(荷物が引く力, A が引く力, B が引く力)のなす角はすべて等しいので, この 3 つの力の大きさはすべて等しい。(3)より荷物が引く力は 20N なので, B が加える力の大きさも 20N になる。



(5) (3)より,  $OQ=OP=20(\text{N})$  である。

図 1 で  $\angle AOQ=60^\circ$ ,  $\angle AQO=90^\circ$  なので,  $\triangle AOQ$  は図 2 のような正三角形の下半分になる。

図 2 において,  $OQ=RQ$  なので,  $OA=OR=2OQ$

したがって, OA は OQ の 2 倍になる。OQ=20N なので, OA=40N になる。

【】 力の法則

【】 慣性の法則

[慣性の法則]

[問題](2 学期期末)

次の文を読んで、後の各問いに答えよ。

物体には、「他の物体から力がはたらかない場合、または、力がつり合っている場合に、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体は、そのままの速さで等速直線運動を続ける。」という性質がある。

(1) 物体がもっている下線部のような性質を何というか。

(2) 下線部の法則を何の法則というか。

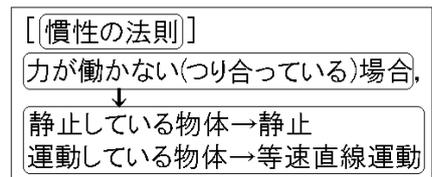
[解答欄]

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

[解答](1) 慣性 (2) 慣性の法則

[解説]

他の物体から力がはたらかない場合、または、力がつり合っている場合に、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける。物体のこのような性質を慣性かんせいといい、この法則を慣性の法則ほうそくという。この法則はイギリスの科学者ニュートンが発見した。



※出題頻度：「慣性○」「慣性の法則○」「他の物体から力がはたらかない場合、または、力がつり合っている場合に、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける○」「ニュートン△」

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

物体に力がはたらかないとき(または、力が( ① )いるとき)、物体はその運動の状態を続けようとする性質がある。この性質を( ② )という。イギリスの科学者ニュートンは、次のようにまとめた。

「他の物体から力が働かない場合、または、力が(①)いる場合に、はじめ静止していた物体はいつまでも( ③ )し、運動していた物体はそのままの速さで( ④ )運動を続ける。」

これを(②)の法則という。

[解答欄]

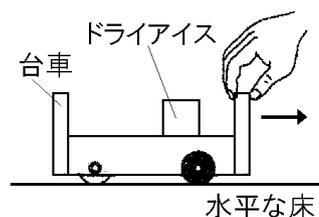
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① つり合って ② 慣性 ③ 静止 ④ 等速直線

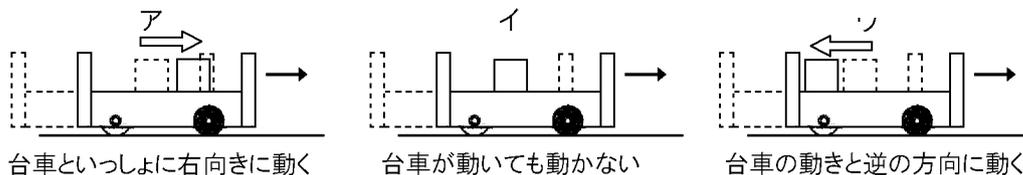
[静止している物体はいつまでも静止し続ける]

[問題](2 学期期末)

水平な床に置いた台車にドライアイスのをせ、右図のように台車を手で急に引いた。次の各問いに答えよ。



(1) ドライアイスはどうなると考えられるか。次のア～ウから 1 つ選んで記号で答えよ。



(2) (1)のようになるのは、「静止している物体はいつまでも( ① )し続けようとし、運動している物体は( ② )運動を続けようとする性質」をもつためである。①, ②にあてはまる適語を答えよ。

(3) (2)のように、物体がもつこのような性質を何というか。漢字 2 文字で答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
-----	------	---	-----

[解答](1) イ (2)① 静止 ② 等速直線 (3) 慣性

[解説]

ドライアイスは二酸化炭素を冷却して固体にしたもので、常温では固体→気体の状態変化が起こり、二酸化炭素が発生する。ドライアイス下部から発生する二酸化炭素のために、摩擦が非常に小さくなる。台車を右方向に急に引いた場合、寛政の法則により、静止しているドライアイスはいつまでも静止し続けようとする。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](1 学期期末)

物体の運動について調べるために、図 1 のように、食器の下に敷いたテーブルクロスを勢いよく引いた。すると、食器は静止したままほとんど移動しなかった。次の各問いに答えよ。



(1) 次の文は、テーブルクロスを勢いよく引いたとき、食器が静止したまま動かなかった現象について述べたものである。文中の①, ②に適語を入れよ。

外から力を加えない限り、静止している物体はいつまでも( ① )し続け、運動している物体はいつまでも( ② )を続ける。



(イギリス, 1642~1727)

(2) (1)の法則を何というか。

(3) (2)の法則をまとめた図 2 の物理学者の名前を答えよ。

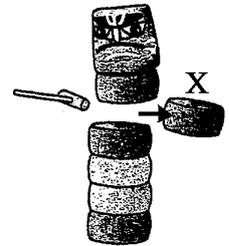
[解答欄]

(1)①	②	(2)	(3)
------	---	-----	-----

[解答](1)① 静止 ② 等速直線運動 (2) 慣性の法則 (3) ニュートン

[問題](前期中間)

右図はだるま落としで、Xの木片を矢印の向きにすばやく打ち出した瞬間の様子である。



(1) この後、Xの上にある木片はどうか。次の[ ]から1つ選べ。

[ 矢印の向きに動く 矢印と逆向きに動く 真下に落ちる ]

(2) (1)の現象は物体がもつ何という性質のためか。

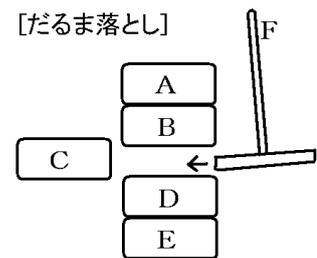
[解答欄]

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

[解答](1) 真下に落ちる (2) 慣性

[解説]

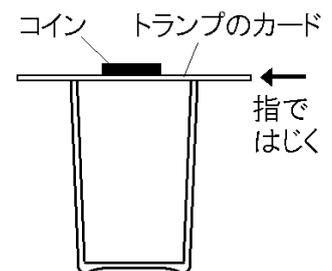
右図のようにFでCを強くたたいてやると、Cは左へ飛び出すが、A、B、D、Eは慣性の法則によって、そのまま静止続けようとするので飛び出さない。重力がはたらくのでA、Bは真下に落ちる。



※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](2学期中間)

右のようなものを使って実験を行った。トランプのカードを指で矢印の方向にはじくと、コインはどうか。また、なぜそうなるのかを「慣性」という言葉を使わずに、具体的に説明せよ。ただし、このトランプのカードには摩擦力がはたらかないものとする。



[解答欄]

--

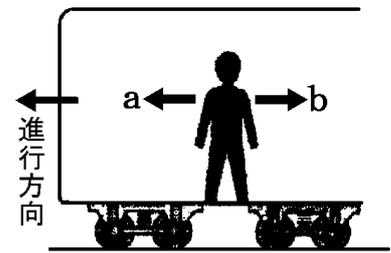
[解答]コインはその場にとどまろうとするので、コップの中に落ちる。

[運動している物体は等速直線運動を続ける]

[問題](1 学期中間)

右図は、電車と電車内に立っている人を示している。次の各問いに答えよ。

- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、この人は a, b のどちらの向きに倒れそうになるか。記号で答えよ。
- (2) 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、この人は a, b のどちらの向きに倒れそうになるか。記号で答えよ。



- (3) (1)や(2)のようになるのは、何という法則によって説明できるか。

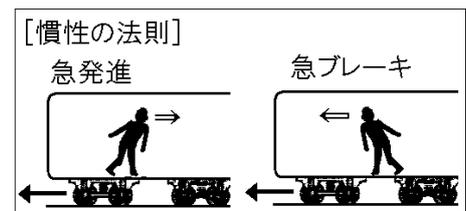
[解答欄]

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

[解答](1) b (2) a (3) 慣性の法則

[解説]

- (1) 停車していた電車が、矢印の向きに急発進したとき、電車に乗っている人はそのまま静止し続けようとするので、b の方向へ倒れそうになる。電車内を基準にすると、電車内の人には右向きの力が働くように見える。



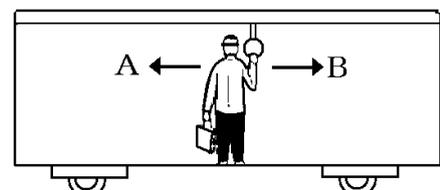
- (2) 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき、電車に乗っている人はそのままの速さで運動しようとするので、a の方向へ倒れそうになる。電車内を基準にすると、電車内の人には左向きの力が働くように見える。
- (3) (1)(2)のようになることは、「物体は外から力を加えないかぎり、静止しているときはいつまでも静止し、運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする」という慣性の法則によって説明できる。

※出題頻度：「a, b のどちらの向きに倒れそうになるか○」

[問題](1 学期期末)

右の図は、一定の速さで直進している電車とその中にある人のようすを表した図である。これについて次の各問いに答えよ。

- (1) 電車がブレーキをかけると、乗っている人のからだは、B の方向に傾いた。電車の進行方向はどちらか。図の A, B から選び、記号で答えよ。
- (2) (1)の場合、乗っている人のからだは傾いたのは、乗っている人のからだは何という運動を続けようとしたからか。



(3) 電車が停車している状態から、A の方向に急発進をしたとき、乗っている人のからだは、  
 どうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えよ。

ア A の方向に傾く    イ B の方向に傾く    ウ 動かない

(4) (1)～(3)のようになるのは、物体がどのような性質をもっているからか。簡単に説明せよ。

(5) (4)のような性質を何というか。漢字 2 文字で答えよ。

【解答欄】

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

【解答】(1) B (2) 等速直線運動 (3) イ (4) 他の物体から力がはたらかない場合、または、  
 力がつり合っている場合に、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体は、  
 そのままの速さで等速直線運動を続ける。 (5) 慣性

【解説】

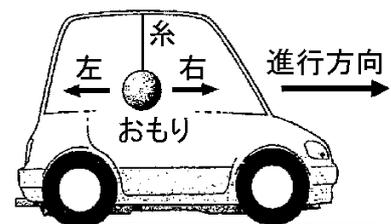
(1) 一定の速さで走行していた電車がブレーキをかけたとき、電車に乗っている人はそのま  
 まの速さで運動しようとする。B の方向へ倒れそうになったことから、電車の進行方向は B  
 の向きであったことが分かる。

(2) (1)の場合、乗っている人のからだは傾いたのは、乗っている人のからだは等速直線運動  
 を続けようとしたためである。

(3) 停車していた電車が、A の向きに急発進したとき、電車に乗っている人はそのまま静止  
 し続けようとするので、B の方向へ倒れそうになる。

【問題】(1 学期期末)

右の図のように、車の中におもりを糸でつり下げて車を動  
 かせた。車が①～③のような運動をするとき、中のおもりは  
 どうなるか。下のア～ウから選び記号で答えよ。



① しだいにスピードを上げて走っていったとき。

② 一定の速さで走っているとき

③ しだいにスピードを落としていったとき

ア 図の右の矢印の方へ振れる。

イ 図の左の矢印の方へ振れる。

ウ 左右のどちらにも振れない。

【解答欄】

①	②	③
---	---	---

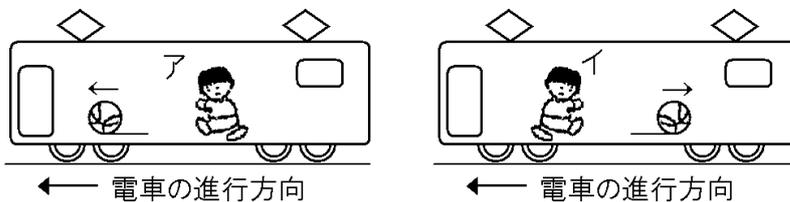
【解答】① イ ② ウ ③ ア

【解説】

例えば、自動車が時速 40km と一定の速さで動いているときは、おもりも時速 40km で動くので、おもりは右にも左にもふれない。自動車を加速して時速 45km にしたとき、慣性の法則でおもりは従来の時速 40km で動こうとするので、自動車からは、おもりは後ろ向き(左の方向)に動くように見える。自動車を加速させている間は、おもりは後方向(左の方向)に傾いた状態を保つ。反対に、自動車のスピードを落として時速 35km にしたとき、慣性の法則でおもりは従来の時速 40km で動こうとするので、自動車からは、おもりは前方向(右の方向)に動くように見える。

【問題】(2 学期期末)

次の図は、電車の床に置いてあったボールが、転がるようすを示している。後の各問いに答えよ。



- (1) 走っている電車が止まろうとしたときのボールのようすを示しているのは、ア、イのどちらか。
- (2) (1)のようになったのは、物体(ボール)にどのような性質があるためか。漢字 2 文字で答えよ。
- (3) 電車が動きだすときに、ボールが転がらないように手で支えようとした。このとき、手がボールに加えた力の向きは、電車の進行方向と同じ向きか、反対向きか。

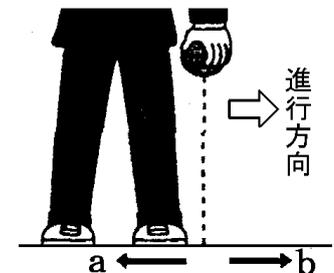
【解答欄】

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

【解答】(1) ア (2) 慣性 (3) 同じ向き

【問題】(2 学期期末)

右図は、バスの中でボールをはなして落下させた様子を表している。次の①、②の場合、ボールはどこに落ちるか。それぞれ、下のア～ウから選び記号で答えよ。



- ① バスが一定の速さで走っている場合。
  - ② バスが加速しているとき。
- ア a の方向にずれたところ  
 イ b の方向にずれたところ  
 ウ 真下

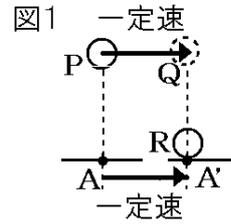
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ウ ② ア

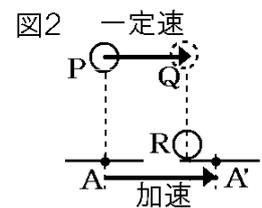
[解説]

バスが一定の速さで走っている場合について、右の図1を使って説明しよう。ボールがバスの床に到着するまでの時間に、バスの床のA点はA'点に進んだとする。ボールは慣性の法則により、手をはなしたあとも同じ速さで運動を続けようとする。もし、落下しない場合は図1のPからQに移動する。実際には落下運動が加わるのでRの位置に来る。したがって、ボールは真下のバスの床の上に落ちる。



バスが加速中の場合について、右の図2を使って説明しよう。

慣性の法則により、ボールは手をはなしたとき同じ速さで運動を続けようとする。もし、落下しない場合は右図のPからQに移動する。実際には落下運動が加わるのでRの位置に来る。これに対し、バスは加速するので、図のAはA'の位置に来る。よって、バスが加速する場合は、進行方向より後方(問題の図ではaの方向にずれたところ)に落下する。



バスがブレーキをかけて減速する場合は、逆に、進行方向より前方(問題の図ではbの方向にずれたところ)に落下する。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。

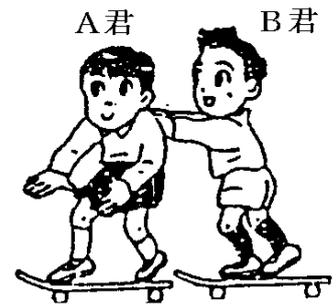
【】作用・反作用の法則

[作用・反作用の法則]

[問題](1 学期期末)

右の図で、B 君が A 君の背中をおすとどのようになるか。次のア～エから 1 つ選び記号で答えよ。

- ア B 君だけが右方向へ動く。
- イ A 君だけが左方向へ動く。
- ウ A 君は左方向へ、B 君は右方向へ動く。
- エ A 君も B 君も左方向へ動く。

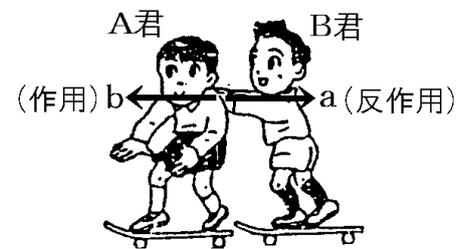


[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

右図のように、A 君は B 君からおされて左向きの力  $b$  を受けるので、左方向へ動く。B 君が A 君をおす力を作用という。このとき、 $b$  の力を加えた B 君も、同時に同じ大きさの逆向きの反作用の力  $a$  を受ける。このことを作用・反作用の法則という。反作用の力  $a$  がはたらくために B 君は右方向に動く。なお、 $b$  の力(作用)と  $a$  の力(反作用)は、「大きさが等しく、逆向きで、一直線上にはたらいている」が、別々の物体(人)にはたらく力であるのでつり合いの関係にはない。

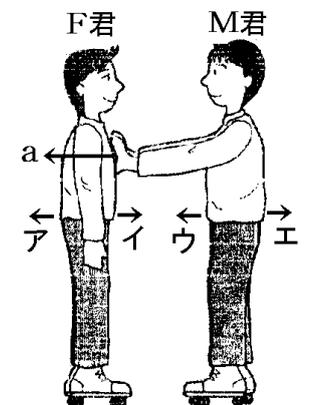


※出題頻度：「A, B はそれぞれどちらの方向に動くか◎」「作用○」「反作用○」

[問題](1 学期期末)

右図は、M 君が F 君を矢印  $a$  の力でおしたようすを表している。これについて次の各問いに答えよ。

- (1) M 君が F 君に加えた  $a$  の力を何というか。
- (2) M 君が F 君をおしたときに、M 君が F 君から受ける力を何というか。
- (3) F 君はア、イのどちらに動くか。または、動かないか。
- (4) M 君はウ、エのどちらに動くか。または、動かないか。
- (5) 1 つの物体が他の物体に力を加える場合、必ず同時に同じ大きさの( ① )向きの力を受ける。これを( ② )の法則という。①, ②にあてはまる語句を書け。



[解答欄]

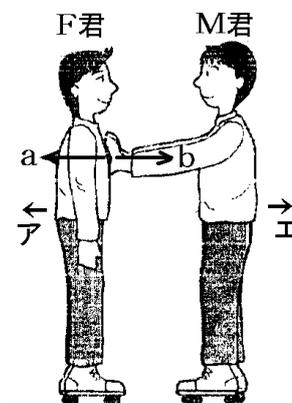
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)①	②		

[解答](1) 作用 (2) 反作用 (3) ア (4) エ (5)① 反対(逆) ② 作用・反作用

[解説]

(1)(2) M君がF君をおす力 a を作用という。このとき、おした M君も F君から同じ大きさで反対方向の反作用の力 b を受ける。

(3)(4) F君は a の力を受けるのでアの方向に動き出し、M君は b の力を受けるのでエの方向に動き出す。

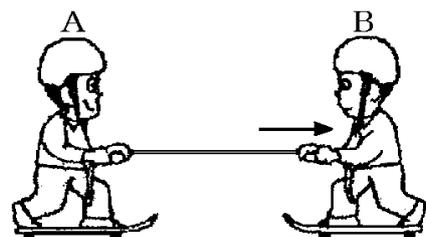


[問題](2 学期中間)

図のように、静止した状態で Aさんがしっかりとにぎっているひもを、Bさんが右(図の矢印)方向に手で引いた。次の各問いに答えよ。

(1) Aさん、Bさんはそれぞれどのように動くか。次のア～エから正しいものを1つ選べ。

- ア AさんもBさんも、ともに右に動く。
- イ Aさんは右に動き、Bさんは左に動く。
- ウ Aさんは右に動き、Bさんは動かない。
- エ AさんもBさんも、ともに左に動く。



(2) ①BさんがAさんを引く力, ②BさんがAさんから引かれる力を、それぞれ何というか。

(3) (2)の①と②の力は、「大きさが等しく、逆向きで、一直線上にはたらくている」が、つり合いの関係にはない。その理由を簡単に説明せよ。

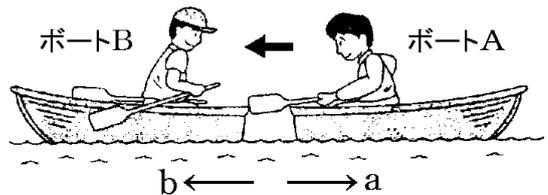
[解答欄]

(1)	(2)①	②
(3)		

[解答](1) イ (2)① 作用 ② 反作用 (3) この2力は別々の物体(人)にはたらく力であるので。

[問題](1 学期期末)

右の図のようにして、湖で静止しているボート A に乗っている人が、静止しているボート B をオールでおした。次の各問いに答えよ。



(1) ボート A, B はそれぞれどちら向きに動くか。図中の矢印 a, b から選べ。

(2) ボート A に乗っている人がおしたのに、ボート A が動くのはなぜか。簡単に答えよ。

(3) もし、ボート A よりもボート B の方が大きく動いたとすると、何がちがうからだと考えられるか。簡単に答えよ。

[解答欄]

(1)A	B
(2)	
(3)	

[解答](1)A a B b (2) A が B から反作用を受けるから。 (3) B の質量が A より小さいから。

[解説]

(3) 同じ力を加えても、力を受けた物体の質量が小さい場合は、動き方が大きい。ボート A よりもボート B の方が大きく動いたことから、B の質量(ボートの質量+人の質量)が A の質量よりも小さいと考えられる。

[問題](前期期末)

右図は、スケートボードに乗った A 君が壁を手でおしているところを示したものである。次の文章中の①~③にあてはまる語句を答えよ。

A 君が壁をおすと、( ① )は A 君をおし返す。A 君が(①)から受けた力は、A 君が壁をおした力と比べて、大きさは( ② )で向きは( ③ )である。



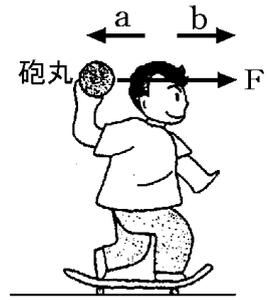
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 壁 ② 同じ ③ 反対(逆)

[問題](1 学期期末)

右図のようにスケートボードに乗って砲丸を矢印  $F$  の方向に投げた場合、投げた人はどちらに動くか。図中の  $a$ ,  $b$  から選び、記号で答えよ。



[解答欄]

[解答]a

[解説]

砲丸は図の  $F$  の力を受けるが、投げた人は同じ大きさで反対方向の力を砲丸から受け、投げた方向と反対の  $a$  の方向へ動き出す。

[問題](前期期末)

右図は、スケートボードに乗っている A 君が手に持っていた砲丸を投げたところを示したものである。次の各問いに答えよ。ただし、摩擦や空気抵抗はないものとする。



(1) 図で、A 君が砲丸を前に投げるとき、①砲丸と②A 君にはそれぞれ  $a$ ,  $b$  どちら向きの力がはたらくか。

(2) A 君は、その後どのような運動をするか。

[解答欄]

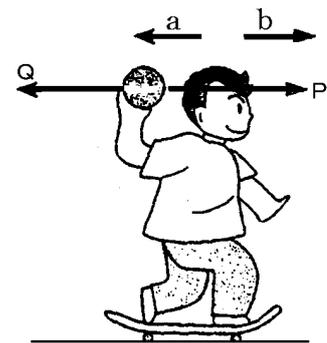
(1)①	②	(2)
------	---	-----

[解答](1)①  $b$  ②  $a$  (2)  $a$  方向に等速直線運動を行う。

[解説]

(1) 砲丸は A 君から  $P$  の力を受けるが、A 君は同じ大きさで反対方向( $a$ )の力  $Q$  を砲丸から受ける。

(2) A 君は砲丸からおされて  $a$  向きの運動を始めるが、摩擦や空気抵抗がないと仮定したとき、その後は外部からの力が加わらないので、等速直線運動を行う。



[問題](1 学期期末)

作用・反作用の関係で説明できるものを下から選び、記号を書け。

- ア だるま落しで、下にある円盤を横からたたきだしたら上に乗っていたものが下にストンと落ちた。
- イ 電車に乗っていたら急ブレーキがかかったので前に倒れそうになった。
- ウ 走り幅跳びで、地面を強くけって飛ぶ。
- エ 宇宙で、ロケットはエンジンをはたらかせなくても飛び続ける。

[解答欄]

--

[解答]ウ

[解説]

ア、イ、エは「物体は外から力を加えないかぎり、静止しているときはいつまでも静止し、運動しているときはいつまでも等速直線運動を続けようとする」という慣性の法則によって説明できる。

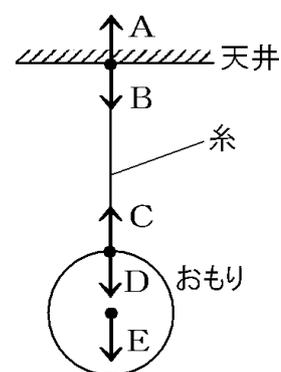
ウは作用・反作用の法則で説明できる。すなわち、地面をけって地面に力(作用)を加えたとき、同時に、地面から反対向きで同じ大きさの力(反作用)をうける。作用と反作用の力の大きさは同じなので、強くければ、それだけ大きな力を受けて飛び出すことができる。

[作用・反作用と力のつり合い]

[問題](1 学期期末)

右の図は、天井から糸でおもりをつるしたときの、天井、糸、おもりにはたらく力を矢印で示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 糸がおもりを引く力 C とつり合っている力はどれか。記号を書け。
- (2) 力 C と作用・反作用の関係にある力はどれか。
- (3) (2)のほかに、作用・反作用の関係にある 2 力はどれとどれか。
- (4) つり合っている 2 力と、作用・反作用の関係にある 2 力では、どのようなちがいがあるか。簡潔に書け。



[解答欄]

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

[解答](1) E (2) D (3) A と B (4) つり合っている 2 力は 1 つの物体にはたらく力である。作用・反作用の関係にある 2 力は力をおよぼしあっている別々の物体にそれぞれはたらく力である。

[解説]

つり合っている 2 力、作用・反作用の関係にある 2 力はともに、「一直線上にあって向きが反対で、力の大きさが同じである」点では共通である。しかし、つり合っている 2 力は 1 つの物体にはたらく力で、作用・反作用の関係にある 2 力は力をおよぼしあっている別々の物体にはたらく力である。

C(糸がおもりを引く力)と E(おもりにはたらく重力)は 1 つの物体(おもり)にはたらく力で、一直線上にあって向きが反対で大きさが同じであるのでつり合いの関係にある。C と D(おもりが糸を引く力)も一直線上にあって向きが反対で大きさが同じであるが、C はおもりにはたらく力で、D は糸にはたらく力であるので、作用・反作用の関係にある。A と B については、A が糸にはたらく力(天井が糸を引く力)で、B が天井にはたらく力(糸が天井を引く力)なので、作用・反作用の関係にある。なお、糸にはたらく A と D の 2 力はつり合いの関係にある。

※出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題](前期中間)

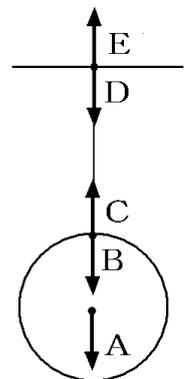
天井からひもで物体をつり下げたとき、図のように A～E の力が働いている。ただし、ひもの重さは無視するものとする。

(1) 力 A～E は次のどれにあたるか、記号で答えよ。

- ア ひもが天井を引く力    イ ひもが物体を引く力
- ウ 物体にはたらく重力    エ 物体がひもを引く力
- オ 天井がひもを引く力

(2) 力 A～E のうち、つり合いの関係にある力はどれとどれか。2 組選び、記号で答えよ。

(3) 力 A～E のうち、作用・反作用の関係にある力はどれとどれか。2 組選び、記号で答えよ。



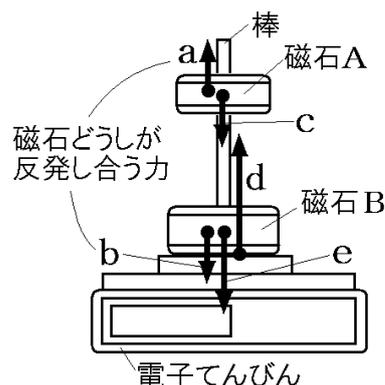
[解答欄]

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

[解答](1)A ウ B エ C イ D ア E オ (2) A と C, B と E (3) B と C, D と E

[問題](2 学期期末)

右図は、ドーナツ形磁石 A, B を反発する向きで棒に通して電子てんびんに乗せたときの、磁石にはたらく力を表している。a~e の力は一直線上に働いているが、分かりやすくするために少しずらして描いている。



- (1) 磁石 A にはたらく重力とつり合っている力は、a~e のうちのどれか。
- (2) a と作用・反作用の関係にある力は、b~e のうちのどれか。
- (3) b と e の合力とつり合いの関係にある力は、a, c, d のうちのどれか。
- (4) 磁石 A, 磁石 B の質量がそれぞれ 20g, 30g のとき、電子てんびんは何 g を示すか。ただし、棒の質量は考えないものとする。

[解答欄]

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

[解答](1) a (2) b (3) d (4) 50g

[解説]

(1) 磁石 A には、a と c の 2 力がはたらいている。a は磁石 A が磁石 B から受けている磁力である。c は磁石 A にはたらく重力である。この a と c は、磁石 A という 1 つの物体にはたらく、同一直線上で向きが反対で大きさが等しく、つり合いの関係にある。

(2) a は磁石 A が磁石 B から受けている磁力で、b は逆に磁石 B が磁石 A から受けている磁力である。a と b は同一直線上で向きが反対で大きさが等しいが、別々の物体にはたらく力で、作用・反作用の関係にある。

(3) 磁石 B には b, e, d の 3 つの力が働いている。b は磁石 B が磁石 A から受けている磁力で、e は磁石 B にはたらく重力で、d は磁石 B が電子てんびんから受ける垂直抗力である。磁石 B は静止しているので、この 3 力はつりあっている。したがって、 $(d \text{ の力の大きさ}) = (b \text{ の力の大きさ}) + (e \text{ の力の大きさ})$  が成り立つ。よって、b と e の合力と d はつり合いの関係にある。

(4) 電子てんびんが受ける力は、垂直抗力 d と作用・反作用の関係にある。したがって、電子てんびんが受ける力の大きさは d の力の大きさと同じになる。(3)より、

$$(d \text{ の力の大きさ}) = (b \text{ の力の大きさ}) + (e \text{ の力の大きさ})$$

磁石 B の質量は 30g なので、e の力の大きさは質量 30g にかかる重力の大きさと等しい。また、 $(b \text{ の力の大きさ}) = (a \text{ の力の大きさ}) = (c \text{ の力の大きさ})$  で、c の力の大きさは、20g の磁石 A にかかる重力なので、b の力の大きさは質量 20g にかかる重力の大きさと等しい。よって、d の力の大きさは、質量が  $30 + 20 = 50\text{g}$  にかかる重力の大きさと等しい。

【】 水中ではたらく力

【】 水圧

[水の深さと水圧の大きさ]

[問題](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[ ]から選べ。

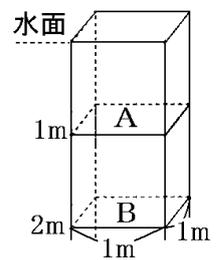
[ 小さくなる 変わらない 大きくなる ]

[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  $1\text{m}^2$  の A 面の上部には、 $1\text{m}^3$  の水があるので、A 面には  $1\text{m}^3$  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  $1\text{m}^2$  の B 面の上には、 $2\text{m}^3$  の水があるので、B 面には  $2\text{m}^3$  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。

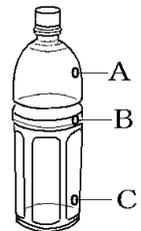


※出題頻度：「水圧は深いほど大きい○」

[問題](後期中間)

水のおよぼす力について、次の各問いに答えよ。

- (1) 水中の物体にはたらく、水の重さによって生じる圧力を何というか。
- (2) 右の図のように、水で満たしたペットボトルに同じ大きさの穴 A～C をあけた。穴から出た水が遠くまで飛んだ順に記号を並べよ。ただし、ペットボトルは、水が落ちる床面より十分高い位置にあるものとする。



[解答欄]

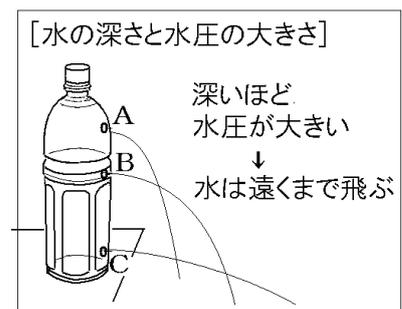
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 水圧 (2) C, B, A

[解説]

水の深さが深くなるほど水圧は大きくなる。したがって、一番深い C から飛び出す水のいきおいが一番大きく、一番遠くまで飛ぶ。

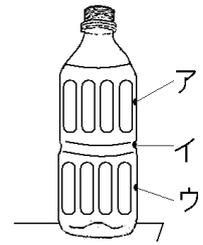
※出題頻度：この実験に関する問題はしばしば出題される。



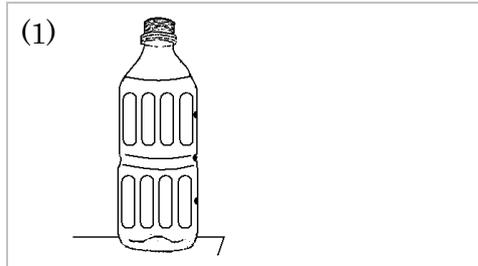
[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

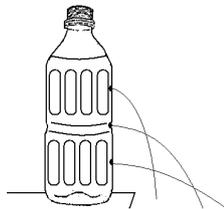
- (1) ペットボトルにア、イ、ウの3つの穴をあけて、水圧を調べる実験を行った。解答用紙の図に水のふき出すようすをかけ。
- (2) 水のふき出すようすが(1)のようになった理由を、「水圧」という言葉を用いて、簡単に答えよ。



[解答欄]



[解答](1)



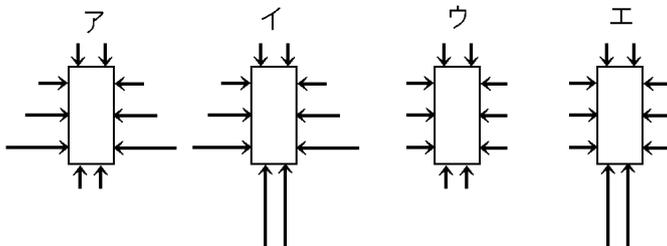
(2) 水圧は水の深さが深いほど大きいから。

[水圧の方向]

[問題](2 学期期末)

水の中の物体にはたらく力について、次の各問いに答えよ。

- (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(1)の圧力を模式的に表したものは、次のア～エのどれか。



[解答欄]



[解答](1) 水圧 (2) 大きくなる。 (3) イ

**【解説】**

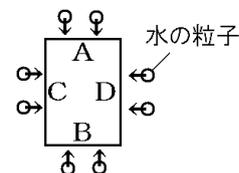
水圧は、水と接している面に垂直に、水→物体の方向にはたらく。たとえば、図 1 のような物体では水圧は上下左右のあらゆる方向からはたらく。水圧のはたらく方向について、図 2 を使って少し詳しく説明する。水を構成している粒子は自由に動き回っている。水中にある直方体の A 面には下方向に運動する水の粒子が衝突してはね返される。このとき A 面は下方向の力を受ける。

図1 (水中)



B 面には上方向に運動する水の粒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の粒子が衝突してはね返され、C 面は右方向の力を受ける。同様にして、側面 D は左方向の力を受ける。

図2 (水中)



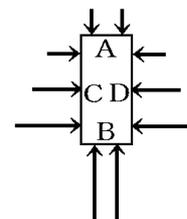
**【水圧】**

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

以上から、水中にある物体にはたらく水圧は、「水と接している面に垂直に、水→物体の方向にはたらく」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 の矢印を A の矢印より長くすることで水圧の違いを表している。)

図3 (水中)

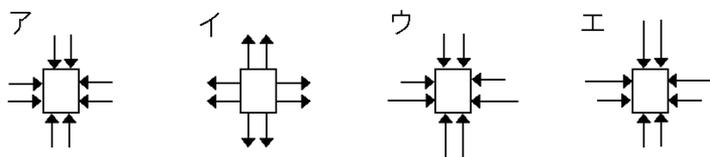


側面 C には右方向(水→物体)の水圧がかかる。深くなるほど水圧が大きくなるので、下へ行くほど矢印は長くなる。側面 D には左方向の(水→物体)の水圧がかかる。矢印は側面 C の場合と対称になる。

※出題頻度：「水圧のはたらくようすを図から選べ○」

**【問題】(2 学期中間)**

次の図は、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。ア～エから正しいものを 1 つ選べ。

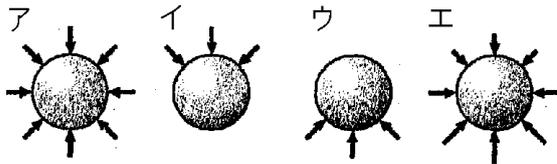


**【解答欄】**

**【解答】ウ**

[問題](3 学期)

おもりに はたらく 水圧のようすを正しく表しているのはア～エのうちのどれか。



[解答欄]

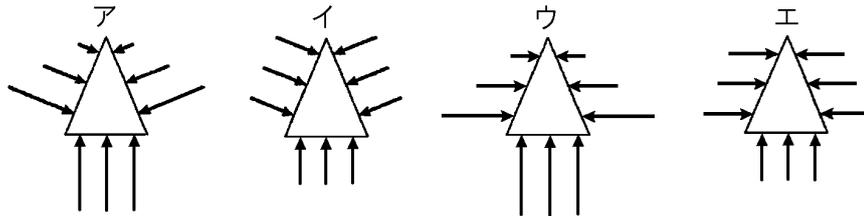
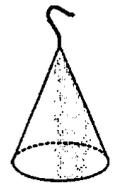
[解答]エ

[解説]

水圧は水と接しているすべての面に、垂直に水→物体の方向にはたらく。したがって、イとウは誤り。また、水圧は深いほど大きくなるのでアは誤り。エが正しい。

[問題](2 学期中間)

右図の物体が水中に沈んだとき、この物体の表面にはたらく水圧のようすを表しているものとして最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



[解答欄]

[解答]ア

[解説]

水圧は水と接している面に垂直に水→物体の方向にはたらくので、ウとエは誤り。また、水圧は深いほど大きくなるのでイは誤り。アが正しい。

[問題](1 学期中間)

水圧について、次の各問いに答えよ。

(1) 水圧の大きさは、深くなるほどどうなるか。

(2) 水圧は、どのような向きからはたらくか。次の[ ]から選べ。

[ 上から下向き 下から上向き 上下から内向き 左右から内向き あらゆる向き ]

[解答欄]

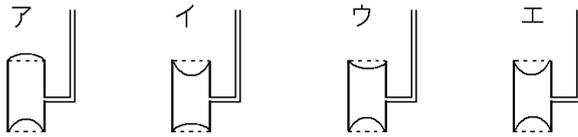
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 大きくなる (2) あらゆる向き

[ゴム膜を使った実験]

[問題](後期中間)

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。  
次から1つ選べ。



[解答欄]

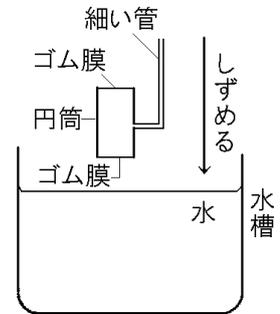
[解答]ウ

[解説]

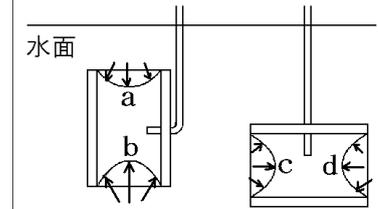
右図のように、a の面では水圧は面に垂直に下向きに、b では面に垂直に上向きにはたらく。c では水圧は面に垂直に右向きに、d では面に垂直に左向きにはたらく。

水深が深くなればなるほど、水圧は大きくなる。したがって、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。

※出題頻度：「ゴム膜のへこみ方を図から選べ○」



[ゴム膜を使った実験]

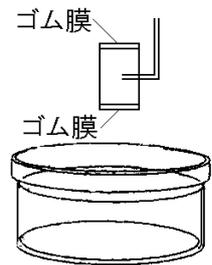
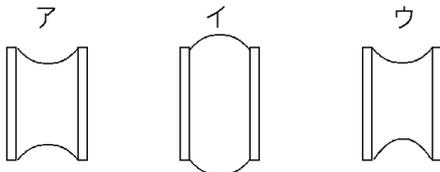


水圧は、水→ゴム膜の方向  
深くなるほど、へこみ方が大きい

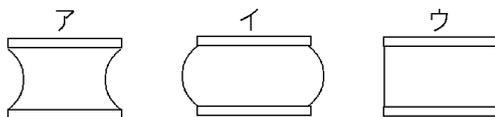
[問題](2 学期中間)

右の図のような装置で、水中で水の圧力がどのようにはたらくか調べた。次の各問いに答えよ。

(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～ウから選べ。



(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～ウから選べ。



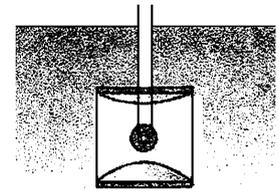
[解答欄]

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

[解答](1) ウ (2) ア

[問題](1 学期期末)

右の図のように、パイプに張ったゴム膜の水中でのへこみ方が、上側より下側のほうが大きいのはなぜか。

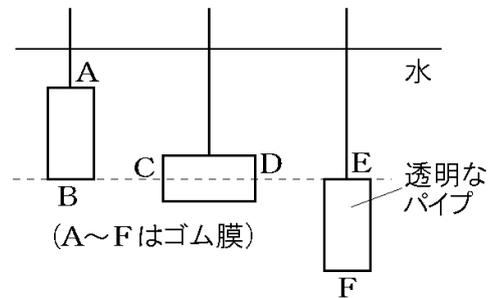


[解答欄]

[解答]水面から深くなるほど、水圧が大きくなるから。

[問題](2 学期期末)

透明なパイプの両端にうすいゴム膜を張り、右の図のように水中に入れて、深さや向きを変えてゴム膜のようすを観察した。次の各問いに答えよ。



- (1) ゴム膜 A~F の中で、へこみ方がもっとも大きいのはどれか。1つ選べ。
- (2) ゴム膜のへこむ大きさが同じものを、A~Fの中からすべて選べ。

[解答欄]

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

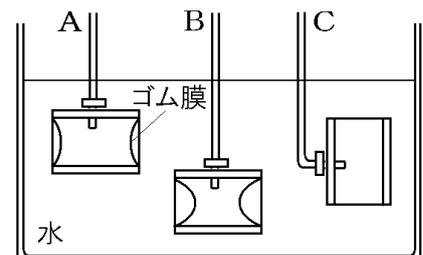
[解答](1) F (2) B, C, D, E

[解説]

水深が深いほど水圧が大きくなるため、ゴム膜のへこみ方は大きくなる。したがって、Fのゴム膜のへこみ方がもっとも大きい。B, C, D, Eは同じ深さにあるため、水圧の大きさが同じで、ゴム膜のへこむ大きさも同じになる。

[問題](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。次の各問いに答えよ。



- (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。

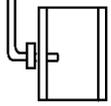
(3) 次の文の( )に適することばを、下の[ ]から選べ。

水の深さが同じとき、(1)は( ① )方向に、( ② )大きさではたらく。

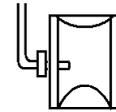
[ 水平 あらゆる 同じ 向きによってちがう ]

(4) 実験器 C のゴム膜のへこみ方はどのようになるか。解答欄の図に記入せよ。

[解答欄]

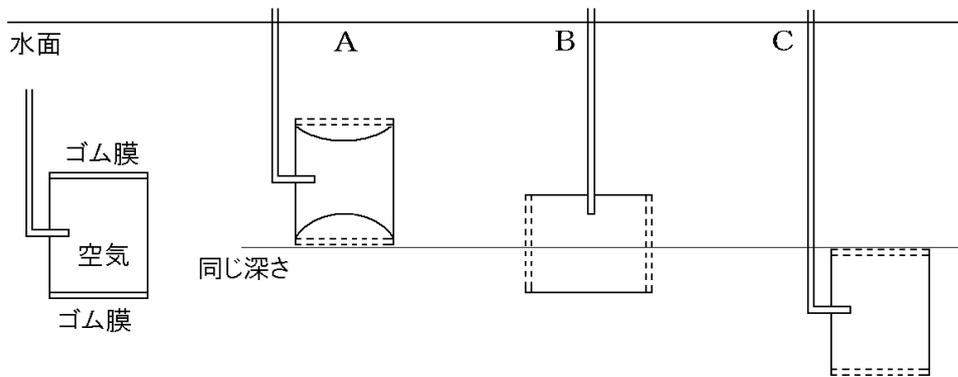
(1)	(2)	(3)①	②
(4)			

[解答](1) 水圧 (2) 大きくなる。 (3)① あらゆる ② 同じ (4)

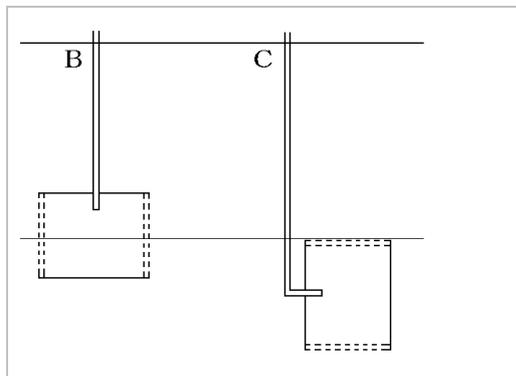


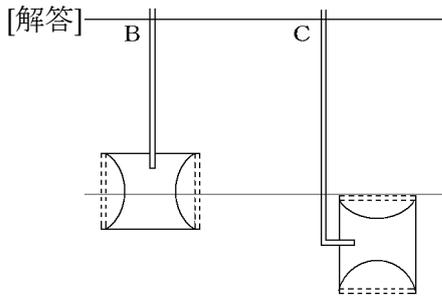
[問題](2 学期期末)

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。次の図はそのときのようすを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 のゴム膜のへこみ方を解答用紙に記入せよ。



[解答欄]





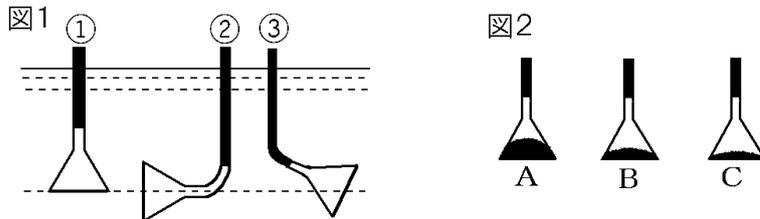
[解説]

Bの左右のゴム膜の中心は、Aの下部のゴム膜と同じ深さにあるので、水圧の大きさは同じになる。したがって、Bの左右のゴム膜のへこみ方はAの下部のゴム膜のへこみ方と同じ大きさになる。

Cの上部のゴム膜は、Aの下部のゴム膜と同じ深さにあるので、水圧の大きさはほぼ同じになる。したがって、Cの上部のゴム膜のへこみ方はAの下部のゴム膜のへこみ方とほぼ同じ大きさになる。

[問題](2学期中間)

図1のように、ろうとにうすいゴム膜をはって水の中に入れた。深さ20cmでろうとの口を①のように下に向けたとき、ゴム膜のへこみ方は図2のBようになった。同じ深さのところ、②のように、ろうとの口を横向きにしたときのゴム膜のへこみ方、③のように、ろうとの口をななめ下向きにしたときのゴム膜のへこみ方は、それぞれ図2のA~Cのどれになるか。



[解答欄]

②	③
---	---

[解答]② B ③ B

[解説]

①、②、③ともゴム膜の中央部分は、同じ水の深さにあるので、へこみ方の大きさは同じになる。

[水圧の計算]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 水  $1\text{cm}^3$  を  $1\text{g}$  とすると、 $1\text{m}^3$  の水にはたらく重力は何  $\text{N}$  か。
- (2) (1)より、水面から深さ  $1\text{m}$  のところの水圧は何  $\text{Pa}$  になるか。
- (3) 水深が  $1\text{cm}$  深くなるごとに水圧は何  $\text{Pa}$  大きくなるか。

[解答欄]

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

[解答](1)  $10000\text{N}$  (2)  $10000\text{Pa}$  (3)  $100\text{Pa}$

[解説]

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

質量が  $100\text{g}$  の物体にかかる重力の大きさは  $1\text{N}$  なので、 $1000000\text{g}$  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  $1\text{m}$  の水中に  $1\text{m}^2$  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、 $1(\text{m}^2)\times 1(\text{m})=1(\text{m}^3)$ の水がのっていることになる。(1)より、水  $1\text{m}^3$  にかかる重力の大きさは  $10000\text{N}$  になる。したがって、この板が受ける水圧は、 $10000(\text{N})\div 1(\text{m}^2)=10000(\text{Pa})$  になる。

(3) 水圧の大きさは水の深さに比例する。(2)より、水深が  $1\text{m}$  のときの水圧が  $10000\text{Pa}$  なので、 $1\text{cm}$  の深さの水圧は、 $10000(\text{Pa})\div 100=100(\text{Pa})$  になる。したがって、水深が  $1\text{cm}$  深くなるごとに水圧は  $100\text{Pa}$  大きくなる。

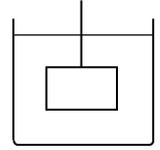
※出題頻度：この単元はたまに出題される。

## 【】 浮力

[浮力の根拠]

[問題](後期期末)

右図のように、直方体の物体を水中に入れたとき、上面を下向きにおす水圧よりも下面を上向きにおす水圧の方が大きいために、物体に上向きの力がはたらく。この力を何というか。



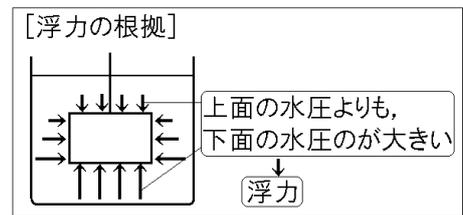
[解答欄]

[解答]浮力

[解説]

直方体にはたらく水圧によって側面が受ける力は左右ではつり合っている。

しかし、水圧は水深が深くなるほど大きくなるため、上面に下向きにはたらく水圧よりも、下面に上向きにはたらく水圧の方が大きくなる。このため、物体には上向きの力がはたらく。この力が浮力である。



※出題頻度：「浮力○」「上面を下向きにおす水圧よりも下面を上向きにおす水圧の方が大きいために浮力がはたらく○」

[問題](1 学期中間)

次の文は、水中にある直方体の物体に浮力がはたらく理由について説明したものである。文章中の①～④の( )内からそれぞれ適語を選べ。

水圧は深いほど①(大きく／小さく)なる。そのため、物体の下面に②(上向き／下向き)に加わる水圧の方が、物体の上面に③(上向き／下向き)に加わる水圧より④(大きく／小さく)なり、浮力がはたらく。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 大きく ② 上向き ③ 下向き ④ 大きく

[問題](2 学期中間)

水中にある直方体の物体に浮力が上向きに生じる理由を「上面」「下面」「水圧」という語句を使って簡潔に書け。

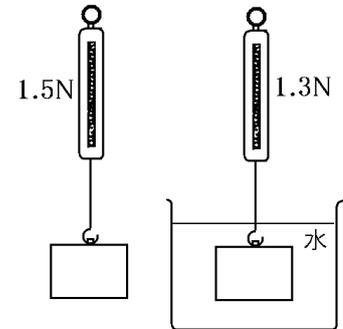
[解答欄]

[解答]物体の上面にはたらく下向きの水圧より，下面にはたらく上向きの水圧のほうが大きいから。

[浮力の大きさの測定]

[問題](後期中間)

右図のように，空気中でばねばかりにつるした直方体の物体の重さをはかったところ，ばねばかりは 1.5N を示した。その後，物体を水中に沈め，ばねばかりが示す値を調べところ，1.3N になった。このとき，物体にはたらく浮力の大きさは何 N か。



[解答欄]

[解答]0.2N

[解説]

水中にある物体は，水深による水圧のちがいのために上向きの浮力を受ける。この実験で，物体が水中にあるときのばねばかりの値(1.3N)は，物体が空気中にあるときのばねばかりの値(1.5N)より， $1.5 - 1.3 = 0.2(\text{N})$ 小さくなっている。このことから，浮力の大きさが 0.2N であることがわかる。

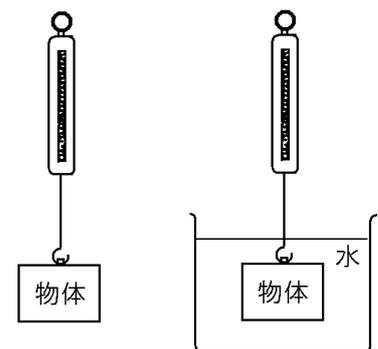
[浮力の大きさの測定]  
(空気中の重さ) - (水中の重さ)

※出題頻度：「空気中と水中の測定値の差から浮力の大きさを求める問題◎」

[問題](2 学期期末)

ある物体の重さを調べたところ，ばねばかりは，1.8N を示した。この物体を右の図のように，ビーカーの水にしずめた。次の各問いに答えよ。ただし，100g の物体にはたらく重力を 1N とする。

- (1) 物体の質量は何 g か。
- (2) この物体を水にしずめたところ，ばねばかりは 0.7N を示した。このとき，この物体が水から受ける力は上向き，下向きのどちらか。
- (3) (2)の力を何というか。
- (4) (2)の力の大きさは何 N か。



[解答欄]

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

[解答](1) 180g (2) 上向き (3) 浮力 (4) 1.1N

[解説]

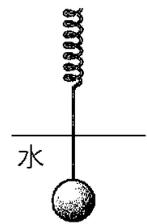
(1) 100g の物体にはたらく重力は 1N なので、はたらく重力が 1.8N である物質の質量は、 $100(\text{g}) \times 1.8 = 180(\text{g})$ である。

(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の、浮力の大きさは 1.1N である。

[問題](3 学期)

空気中で、ばねに 200g のおもりをつるしたら、ばねののびは 24cm だった。次に、そのままおもりを水中に沈めると、ばねののびは 18cm になった。このおもりが水中でうける力について、次の各問いに答えよ。ただし、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



(1) おもりを空気中でばねにつるしたとき、おもりがばねを引く力は何 N か。

(2) おもりを水中に沈めたときにおもりにはたらく重力の大きさは、空気中の場合にくらべてどうなるか。「大きい」「小さい」「同じ」のいずれかで答えよ。

(3) 水中にしずめたおもりがばねを引く力は何 N か。

(4) おもりを空気中でつるしたときと、水中に沈めてつるしたときとで、ばねののびが異なるのは、水中のおもりに何という力がはたらいたためか。

(5) おもりにはたらく(4)の力の大きさを求めよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 2N (2) 同じ (3) 1.5N (4) 浮力 (5) 0.5N

[解説]

(1) 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N なので、200g のおもりにたらく重力の大きさは、 $200 \div 100 = 2(\text{N})$ である。したがって、おもりがばねを引く力は 2N である。

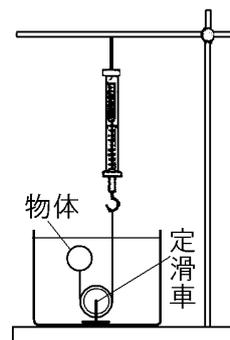
(2) おもりにはたらく重力の大きさは、空気中でも水中でも同じである。

(3) (1)より、このばねは、2N の力で引くと 24cm のびる。したがって、ばねののびが 18cm のときは、 $2 \times \frac{18}{24} = 2 \times \frac{3}{4} = 1.5(\text{N})$ の力でばねを引いている。

(5) おもりが空気中にあるときおもりが引く力は 2N で、水中にあるときは 1.5N なので、浮力の大きさは、 $2.0 - 1.5 = 0.5(\text{N})$ になる。

[問題](1 学期期末)

右図のように、糸のついた 8.0g の物体を定滑車に通してばねばかりにつなぎ、物体全体を水の中に沈め、静止させた。このとき、ばねばかりの目もりは 0.30N を示した。物体にはたらいっている浮力の大きさは何 N か。ただし、定滑車は容器の底面に固定されており、滑車と糸の摩擦は考えないものとする。また、100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。



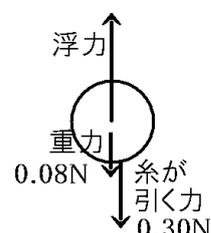
[解答欄]

[解答]0.38N

[解説]

100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N なので、8.0g の物体には、 $8.0 \div 100 = 0.08(N)$  の重力がはたらく。「ばねばかりの目もりは 0.30N を示した」とあるので、糸が物体を引く力は 0.30N である。

物体は静止しているので、右図のように、(浮力)=(重力)+(糸が引く力) の関係が成り立っている。よって、(浮力) $=0.08+0.30=0.38(N)$  となる。



[浮力と体積の関係]

[問題]

水中の物体にはたらく浮力の大きさは、物体の水中にある部分の体積と同じ体積の水にはたらく重力の大きさに等しい。これはアルキメデスの原理として知られている。例えば、水中にある部分の体積が  $600\text{cm}^3$  であるとき、水  $600\text{cm}^3$  の質量は 600g なので、浮力の大きさは約 ( X )N になる。文中の X に適する数値を答えよ。

[解答欄]

[解答]6

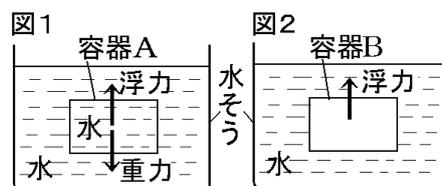
[解説]

アルキメデスの原理を使えば、物体の水の中にある体積から浮力を求めることができる。アルキメデスの原理とは、「水中の物体にはたらく浮力の大きさは、物体の水中にある部分の体積と同じ体積の水にはたらく重力の大きさに等しい」という原理である。

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。

[アルキメデスの原理]  
 (浮力)=(水中にある物体の体積分の水の重さ)  
 例)  $\uparrow$  体積 浮力  
 $100\text{cm}^3 \rightarrow 100\text{g} \rightarrow 1\text{N}$



容器 A は厚さが 0 で、質量も 0 と仮定する。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。A の密度は水の密度とまったく同じになるので、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。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。

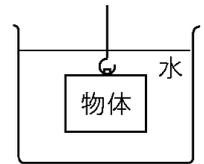
したがって、(浮力)=(物体がおしのけた体積分の水の重さ) が成り立つことがわかる。

図 2 のように、容器 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、B には浮力のみがはたらき、手をはなすと B は上向きに浮上する。

※出題頻度：「水の中にある体積が～のとき浮力はいくらか○」

[問題](後期期末)

質量が 2kg で体積が 1500cm<sup>3</sup> の物体を右図のように、水の中に入れた。100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とし、次の各問いに答えよ。



- (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]

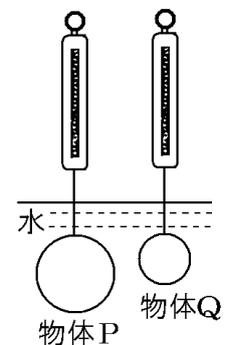
(1) 「浮力は水中にある物体がおしのけた体積分の水の重さに等しくなる」というアルキメデスの原理より、水中にある物体の体積が 1500cm<sup>3</sup> のときの浮力は、水 1500cm<sup>3</sup> にはたらく重力の大きさと等しくなる。水 1500cm<sup>3</sup> の質量は 1500g で、重力の大きさは  $1500 \div 100 = 15(N)$  になるので、浮力の大きさも 15N になる。

(2) 質量が 2kg=2000g の物体にはたらく重力は、 $2000 \div 100 = 20(N)$  である。

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

[問題](1 学期中間)

質量が同じで体積が異なる物体 P と Q をばねばかりにつるすと、どちらも 9.0N を示した。その後、2 つの物体を右図のように水中に沈めると、P のばねばかりは 6.2N を示した。次の各問いに答えよ。



- (1) 物体 P にはたらく浮力は何 N か。
- (2) 物体 Q を沈めたときのばねばかりの示す値は、6.2N に比べてどうなるか。

[解答欄]

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

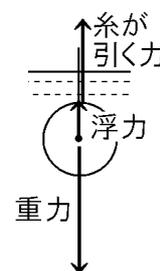
[解答](1) 2.8N (2) 大きくなる。

[解説]

(1) 右図のように、(浮力)+(糸が引く力)=(重力)が成り立つ。

よって、(浮力)=(重力)-(糸が引く力) $=9.0-6.2=2.8(N)$

(2) (浮力)+(糸が引く力)=(重力)なので、(糸が引く力)=(重力)-(浮力)である。P、Qとも(重力) $=9.0N$ であるが、QはPより体積が小さいので浮力も小さくなる。したがって、Qの場合の糸が引く力はPの場合より大きくなる。

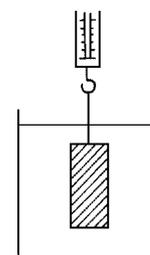


[物体をより深く沈めたときの浮力]

[問題](2 学期期末)

質量 260g の物体をばねばかりにつるして、右の図のように水中に沈めたところ、ばねばかりのめもりは 1.8N を示した。次の各問いに答えよ。

- (1) 水中の物体が上向きに受ける力を何というか。
- (2) このときの(1)の大きさはいくらか。
- (3) この物体の体積はいくらか。
- (4) この物体をもっと水中の深いところに沈めると、ばねばかりのめもりはどのようなになるか。



[解答欄]

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

[解答](1) 浮力 (2) 0.8N (3) 80cm<sup>3</sup> (4) 変化しない。

[解説]

(2) 質量 100g の物体にはたらく重力は 1N なので、260g の物体にはたらく重力は 2.6N である。ばねばかりのめもりが 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」というアルキメデスの原理より、浮力の大きさが 0.8N のときの、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。

(4) この物体をもっと水中の深いところに沈めても、水中にあるこの物体の体積は変わらないので、浮力の大きさは同じになる。

[物体をより深く沈めたときの浮力]  
水中にある体積は変わらない  
↓  
浮力は変わらない

※出題頻度：「物体をもっと水中の深いところに沈めても、浮力の大きさは同じ○」

[問題](3 学期)

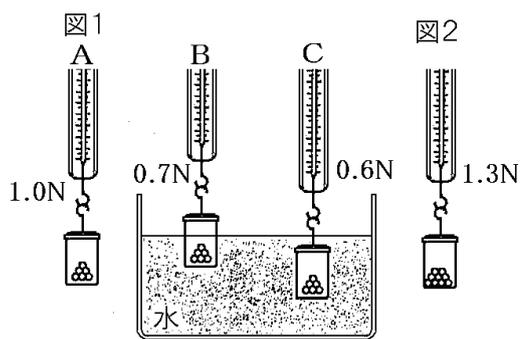
図 1 のように、おもりを入れたフィルムケースをばねばかりにつるし、水に沈めて、ばねばかりの示す値を調べた。次の各問いに答えよ。

(1) B, C のときにばねばかりが示す値が A より小さいのは、何という力がはたらくためか。

(2) B, C のときの(1)の力の大きさは、それぞれ何 N か。

(3) C の状態からさらに深く沈めると、(1)の力の大きさはどうなるか。

(4) 図 2 のようにおもりの数を増やしたケースを、C のようにすべて沈めると、ばねばかりは何 N を示すか。



[解答欄]

(1)	(2)B :	C :	(3)
(4)			

[解答](1) 浮力 (2)B : 0.3N C : 0.4N (3) 変わらない。 (4) 0.9N

[解説]

(1)(2) B, C のときにばねばかりが示す値が A より小さくなるのは浮力がはたらくためである。B のときの浮力の大きさは、 $1.0 - 0.7 = 0.3(\text{N})$ で、C のときの浮力の大きさは、 $1.0 - 0.6 = 0.4(\text{N})$ である。

(3) この物体をもっと水中の深いところに沈めても、水中にあるこの物体の体積は変わらないので、浮力の大きさは同じになる。

(4) C の場合にはたらく浮力の大きさは、 $1.0 - 0.6 = 0.4(\text{N})$ である。図 2 のように、おもりの数を増やして質量を大きくした場合、おもりを入れたフィルムケースにはたらく重力の大きさは大きくなるが、体積は変わらないので、水中に沈めたときの浮力の大きさは C と同じである。したがって、ばねばかりが示す値は、 $1.3 - 0.4 = 0.9(\text{N})$ になる。

[物体が浮いている場合]

[問題](3 学期)

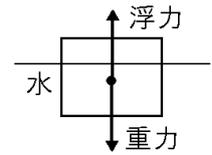
250g の木片が水に浮いている。この木片にはたらくしている浮力の大きさは何 N か。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とする。

[解答欄]

[解答]2.5N

**【解説】**

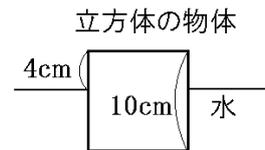
右図のように、物体が水に浮いているときは、物体にはたらく重力の大きさと浮力の大きさは同じになる。100g の物体にはたらく重力は 1N なので、250g の木片にはたらく重力は、 $250 \div 100 = 2.5(N)$  になる。この場合、浮力は重力と等しいので、2.5N となる。



※出題頻度：この単元はよく出題される。

**【問題】(2 学期中間)**

右の図のように、1 辺が 10cm の立方体の物体を水に入れたところ、上から 4cm が水面から出て浮かんだ。質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N として、次の各問いに答えよ。



(1) 物体にはたらく浮力の大きさは何 N か。ただし、水の密度は  $1.0g/cm^3$  とする。

(2) この物体が水に浮いているのは、何の力と何の力がつりあっているからか。「物体にはたらく～力と・・・力」という形で答えよ。

(3) この物体の質量はいくらか。

**【解答欄】**

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

**【解答】**(1) 6N (2) 物体にはたらく重力と浮力(物体にはたらく浮力と重力) (3) 600g

**【解説】**

(1) アルキメデスの原理より、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。この物体の水中にある部分の体積は、 $10 \times 10 \times 6 = 600(cm^3)$  である。水  $600cm^3$  の質量は、600g である。質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N なので、水 600g にはたらく重力の大きさは、 $600 \div 100 = 6(N)$  である。したがって、浮力の大きさは 6N である。

(2)(3) この物体は水に浮いているので、物体にはたらく重力と浮力の大きさは等しい。したがって、この物体にはたらく重力は 6N で、その質量は  $6 \times 100 = 600g$  である。

**【問題】(1 学期中間)**

右図のように大きさが同じリンゴとナシを水の中に入れると、リンゴは浮いて静止し、ナシは沈んだ。リンゴとナシにはたらく浮力と重力の関係として正しいものを、次の[ ]の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。



[ 浮力 < 重力 浮力 = 重力 浮力 > 重力 ]

**【解答欄】**

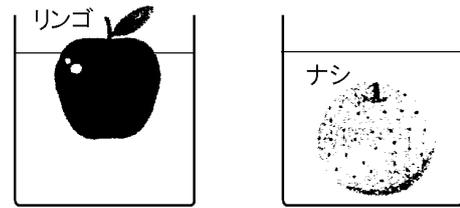
リンゴ：	ナシ：
------	-----

[解答]リンゴ：浮力＝重力 ナシ：浮力<重力

[解説]

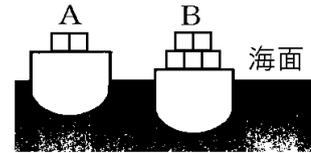
「リンゴは浮いて静止」したので、浮力＝重力の関係が成り立つ。

「ナシは沈んだ」ので、浮力<重力の関係が成り立つ。



[問題](前期期末)

Kさんは海に浮いている同型の船A、Bを見つけた。BはAよりも荷物をたくさん積んでおり、右図のようにAよりいくらか沈んでいた。荷物の分も含めたAの重さを $W_A$ 、Bの重さを $W_B$ 、Aにはたらく浮力の大きさを $F_A$ 、Bにはたらく浮力の大きさを $F_B$ として、それらの大小関係について正しく表しているものはどれか。



ア  $W_A < W_B$ ,  $F_A = F_B$     イ  $W_A < F_A$ ,  $W_B < F_B$

ウ  $W_A < F_A < W_B < F_B$     エ  $W_A = F_A < W_B = F_B$

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

船A、Bは浮いているので、(重さ：はたらく重力の大きさ)=(浮力)が成り立つ。

したがって、 $W_A = F_A$ ,  $W_B = F_B$ ・・・①

船Bの水の中にある体積は船Aの水の中にある体積より大きいので、船Bにはたらく浮力の方が大きい。よって、 $F_A < F_B$ ・・・②

①、②より、 $W_A = F_A < W_B = F_B$ が成り立つ。

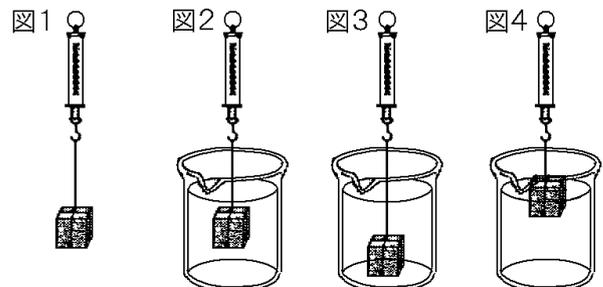
[物体の一部分が水の中にあるときの浮力]

[問題](2学期期末)

図1のように、質量が500gの物体をばねばかりにつるして値を調べた。次に、図2のように物体を水中に沈めてばねばかりの値を調べた。100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の各問いに答えよ。

(1) 図1では、ばねばかりは何Nを示したか。

(2) 図2でのばねばかりの値は、図1と比べてどうなっているか。



- (3) (2)のようになったのは、水中の物体に何という力がはたらいたからか。
- (4) この物体を図3のようにさらに深く沈めたとき、(3)の大きさは図2のときと比べてどうなるか。ただし、図3の水中の物体は底にふれていない状態である。
- (5) 図4のように物体の半分が空気中に出るようたしたとき、(3)の大きさは図2のときと比べてどうなるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 5N (2) 小さくなる。 (3) 浮力 (4) 同じである。 (5) 半分になる。

[解説]

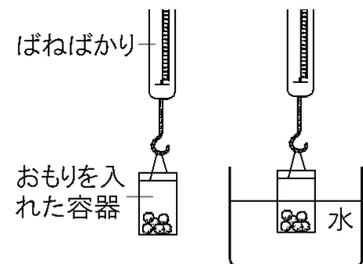
(4) 浮力の大きさは、水の中にある物体の体積によって決まる。したがって、物体を深く沈めても浮力の大きさは変わらない。

(5) 水の中にある物体の体積が半分になると、浮力の大きさも半分になる。

※出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題](3 学期)

右の図のような装置を使って、水中の物体にはたらく力の大きさを調べる実験を行った。空気中でのばねばかりの値は、7.0Nを示した。次の各問いに答えよ。



- (1) 容器を水中に半分沈めると、ばねばかりの値は、6.2Nを示した。①物体を水中に入れると、このように示すのは、物体が水から何という力を受けるからか。②このときの①の力の大きさは何Nか。

- (2) 容器を全部水の中に入れると、ばねばかりは、何Nを示すか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)
------	---	-----

[解答](1)① 浮力 ② 0.8N (2) 5.4N

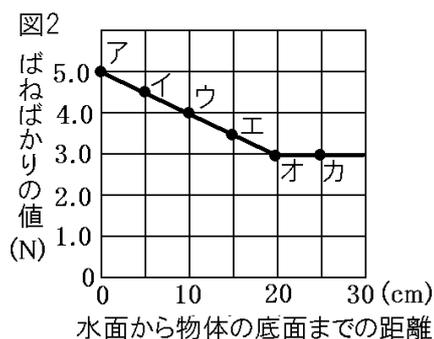
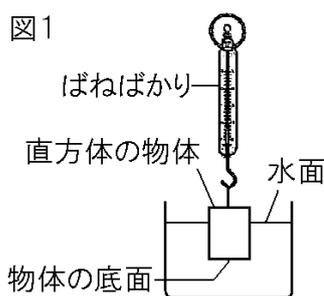
[解説]

(1) 容器を水中に半分沈めると、ばねばかりの値は6.2Nを示したので、このときの浮力の大きさは、 $7.0 - 6.2 = 0.8(N)$ である。

(2) 「浮力は水中にある物体がおしのかけた体積分の水の重さに等しくなる」というアルキメデスの原理より、水中にある部分の体積が2倍になると、浮力の大きさも2倍になる。したがって、容器を全部水の中に入れたときの浮力は、容器を水中に半分沈めたときの2倍で、 $0.8 \times 2 = 1.6(N)$ になる。このとき、ばねばかりの示す値は、 $7.0 - 1.6 = 5.4(N)$ となる。

[問題](1 学期中間)

浮力のはたらき方を調べる目的で、次のような実験を行った。後の各問いに答えよ。



(実験)

- ① 図 1 のように、5.0N の重力がはたらく直方体の物体をばねばかりにつるし、水の入った水槽に入れていった。
- ② 5cm ごとに水面から物体の底面までの距離を変え、ばねばかりの値を測定したところ、図 2 のようになった。

- (1) 物体の底面が、水面から 10cm しずんだときの浮力の大きさは何 N か答えよ。
- (2) 図 2 において、物体がすべて水中にあるときの状態を表しているものとして、適切なものを、ア～カの中からすべて選び、符号で答えよ。

- (3) 実験の結果をまとめた文として最も適切なものを、次のア～ウの中から選び、記号で答えよ。

ア 物体の浮力は、物体の水にしずめた部分の体積が大きいかほど大きくなる。

イ 物体の浮力は、物体の水にしずめた部分の体積に関係なく一定である。

ウ 物体の浮力は、物体の水にしずめた部分の体積が大きいかほど小さくなる。

- (4) この実験で使った直方体の物体と形状や体積が完全に同じで、7.0N の重力がはたらく物体 X を使い、同様にして実験を行った。物体 X の底面が、水面から 10cm しずんだとき、ばねばかりの値は何 N を示すか答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) 1.0N (2) オ, カ (3) ア (4) 6.0N

[解説]

(1) 図 2 より、物体の底面が、水面から 10cm しずんだとき(ウ)の値は 4.0N である。したがって、(浮力)=5.0-4.0=1.0(N)である。

(2) 図 2 でオ、カの部分ではばねばかりの値が一定になっている。これは、オのときに物体全体が水の中に入り、それ以降は、水の中にある体積が同じになるためである。

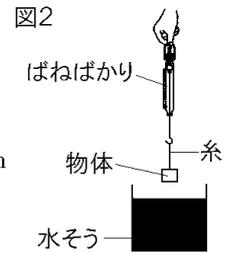
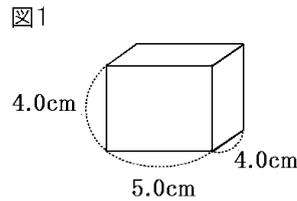
(4) 物体 X は形状や体積が同じであるので、底面が水面から 10cm しずんだときの浮力は(1)と同じ 1.0N になる。したがって、ばねばかりの値は、7.0-1.0=6.0(N)を示す。

[問題](入試問題)

水の中ではたらく力について調べるために次の実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験)

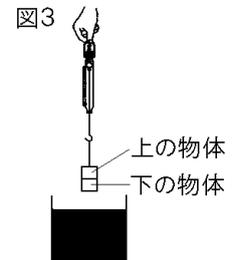
① 図1の物体(直方体)を、図のような向きでばねばかりにつるしたところ、ばねばかりの目もりの値は2.4Nであった。



② ①でばねばかりにつるした物体を、図2のように水そうに入れ、水面から物体の底面までの距離が5.0cmになるまで1.0cmずつ沈めていき、そのときのばねばかりの目もりの値を調べた。次の表は、その結果を示したものである。

水面から物体の底面までの距離(cm)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
ばねばかりの目もりの値(N)	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	a

③ 図1の物体を2個用意し、それらを図3のような向きで上下にすき間なくつなぎ、ばねばかりにつるした。ばねばかりにつるしたそれらの物体を水そうに入れ水面から下の物体の底面までの距離が6.0cmになるように沈めた。

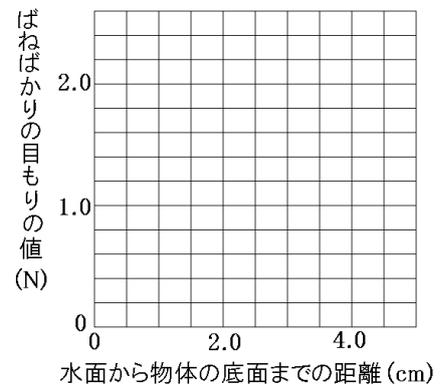


(1) 実験の②で、水面から物体の底面までの距離が4.0cmのときについて、次の問いに答えよ。

- 1) 物体にはたらく重力の大きさは何Nか。
- 2) 物体にはたらく浮力の大きさは何Nか。

(2) 実験の②で、表のaにあてはまる数値を予想して、水面から物体の底面までの距離とばねばかりの目もりの値との関係をグラフに書け。

(3) 実験の③の下線部のとき、ばねばかりの目もりの値は何Nか。

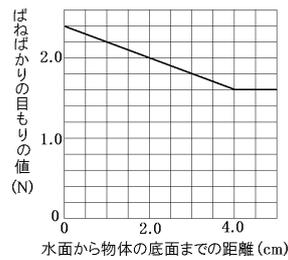


(佐賀県)

[解答欄]

(1)1)	2)	(3)

[解答](1)1) 2.4N 2) 0.8N (2)



(3) 3.6N

[解説]

(1) 物体にはたらく重力の大きさはつねに  $2.4\text{N}$  である。

水面から物体の底面までの距離が  $4.0\text{cm}$  のとき、ばねばかりの目もりの値は  $1.6\text{N}$  なので、この物体に働く浮力の大きさは、 $2.4 - 1.6 = 0.8(\text{N})$  である。

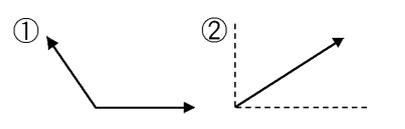
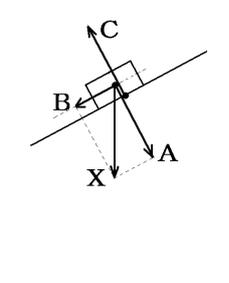
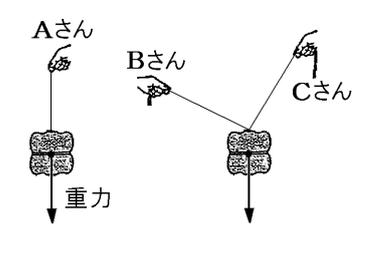
(2) この物体(直方体)の高さは  $4\text{cm}$  であるので、水面から物体の底面までの距離が  $4\text{cm}$  になるまでは、この物体が水の中にある体積は、底面までの距離と比例して大きくなっていき、浮力の大きさも比例して大きくなっていく。しかし、水面から物体の底面までの距離が  $4\text{cm}$  以上になると、この物体が水の中にある体積は一定になるので、浮力も一定になる。したがって、表の a の値は、水面から物体の底面までの距離が  $4\text{cm}$  のときと同じ  $1.6\text{N}$  になる。

(3) ②の表より、水の中にあるこの物体の水面からの距離が  $1\text{cm}$  大きくなるごとに、ばねばかりの値は  $0.2\text{N}$  ずつ小さくなる。実験の③のときの、2個の物体を重ねた物体(直方体)の高さは  $4 + 4 = 8(\text{cm})$  なので、下の物体の底面までの距離が  $6.0\text{cm}$  のとき、ばねばかりの値は  $0.2(\text{N}) \times 6 = 1.2(\text{N})$  小さくなる。この物体2個分の重さは、 $2.4(\text{N}) \times 2 = 4.8(\text{N})$  であるので、ばねばかりの値は、 $4.8 - 1.2 = 3.6(\text{N})$  になる。

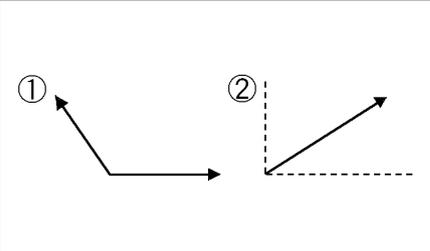
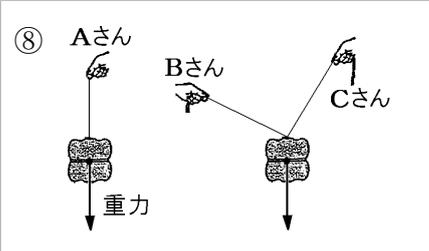
【】 総合問題

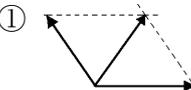
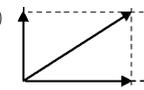
[問題](要点整理)

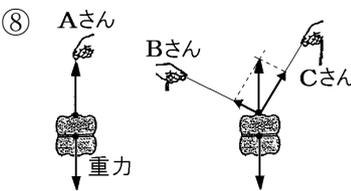
次の表中の①～⑨に適語を入れよ(または、適語を選べ、作図せよ)。

<p>力の合成と分解</p>	<p>①の2力を合成せよ。 ②の力を点線の2方向に分解せよ。</p>	
<p>斜面上の物体</p>	<p>重力(X)の分力は斜面を垂直におす力 A と斜面下方向へはたらく力( ③ )である。 Cは斜面がこの物体をおし返す( ④ )力である。 CとAの力は( ⑤ )。 斜面の角度を大きくすると、Bは⑥(大きく/小さく)なり、AとCは⑦(大きく/小さく)なる。</p>	
<p>3力のつりあい</p>	<p>⑧ A、B、Cが引く力作図せよ。 A、B、Cが引く力の大きい方から並べると、( ⑨ )となる。</p>	

[解答欄]

			
<p>③</p>	<p>④</p>	<p>⑤</p>	<p>⑥</p>
<p>⑦</p>	<p>⑨</p>		

[解答] ①  ②  ③ B ④ 垂直抗 ⑤ つり合う ⑥ 大きく

⑦ 小さく ⑧  ⑨ A, C, B

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑫に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>慣性の法則</p>	<p>他の物体から力が働かない場合、または、複数の力が( ① )いる場合に、はじめ静止していた物体はいつまでも( ② )し続け、運動していた物体はそのままの速さで( ③ )運動を続ける。これを( ④ )の法則という。</p> <p>右図の電車が急発進したとき、乗客は⑤(A/B)の方向へたおれそうになる。</p> <p>電車が急ブレーキをかけたとき、乗客は⑥(A/B)の方向へたおれそうになる。</p>	
<p>作用・反作用の法則</p>	<p>ボート A に乗っている人が、静止しているボート B をオールでおしたとする。</p> <p>オールでボート B おす力を( ⑦ )という。</p> <p>この力によってボート B は⑧(a/b)の方向へ動く。</p> <p>このとき、ボート A もボート B からおし返される( ⑨ )の力を受け、ボート A は⑩(a/b)の方向へ動く。</p> <p>1 つの物体が他の物体に力を加える場合、必ず同時に同じ大きさで、( ⑪ )向きの力を受ける。これを( ⑫ )の法則という。</p>	

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫

[解答]① つり合って ② 静止 ③ 等速直線 ④ 慣性 ⑤ B ⑥ A ⑦ 作用 ⑧ b  
 ⑨ 反作用 ⑩ a ⑪ 反対 ⑫ 作用・反作用

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑦に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

<p>水圧</p>	<p>水圧は水の深さが深くなるほど( ① )なるので、図1の( ② )のようにはたらく。また、図2のような装置Pを水の中に入れると、下のゴム膜のへこみ方が上のゴム膜よりも③(大きく/小さく)なる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>図1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>図2</p> </div> </div>
<p>浮力</p>	<p>物体にはたらく水圧は、上面に下向きにはたらく水圧よりも、下面に上向きにはたらく水圧の方が④(大きい/小さい)ため、物体には⑤(上/下)向きの力がはたらく。この力を( ⑥ )という。右図の場合の⑩の大きさは( ⑦ )Nである。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>7.5N</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>6.0N</p> <p>上面</p> <p>下面</p> </div> </div>

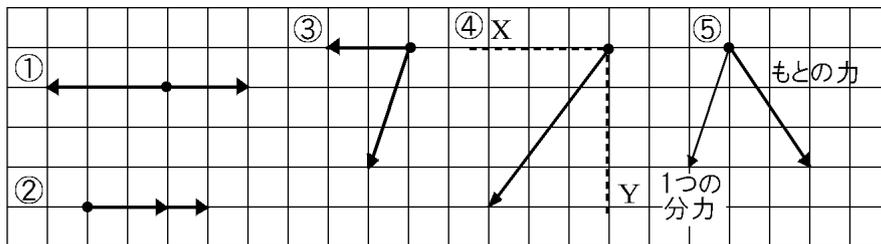
[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	

[解答]① 大きく ② イ ③ 大きく ④ 大きい ⑤ 上 ⑥ 浮力 ⑦ 1.5

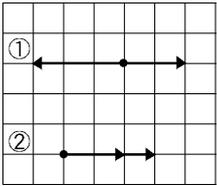
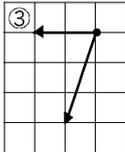
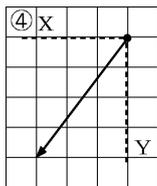
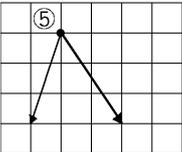
[問題](2学期中間)

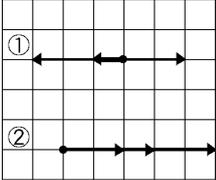
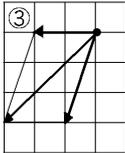
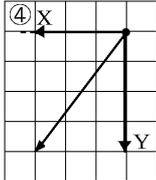
次の①～⑤について、各問いに答えよ。ただし、方眼の1目盛りは1Nとし、作図に使った線は残しておくこと。

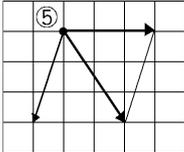


- (1) ①, ②について、合力を作図せよ。また、①の合力の大きさは何Nか。
- (2) ③の2つの力の合力を作図せよ。
- (3) ④のX, Y方向の分力をそれぞれ作図せよ。また、Y方向の分力の大きさは何Nか。
- (4) ⑤はもとの力と1つの分力が示されている。もう1つの分力作図せよ。また、もう1つの分力の大きさは何Nか。

[解答欄]

<p>(1) </p> <p>合力の大きさ：</p>	<p>(2) </p>	<p>(3) </p> <p>分力の大きさ：</p>
<p>(4) </p> <p>分力の大きさ：</p>		

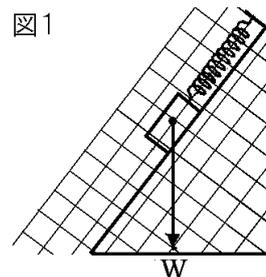
[解答](1)  , 1N (2)  (3)  , 4N

(4)  , 3N

[問題](2学期中間など)

次の各問いに答えよ。

(1) 図1は、一端を固定したばねにつけた物体を斜面上に置いて静止させた状態を示している。このばねは、1Nの力で1cmのび、図の方眼の1目盛りは、1Nを表す。物体と斜面の間の摩擦は考えないものとして、次の①～④の問いに答えよ。



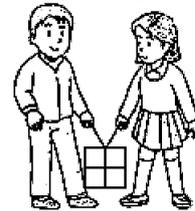
- ① 物体にはたらく重力  $W$  を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解し、分力をそれぞれ矢印で示せ。
- ② ばねののびは何 cm になるか。
- ③ 物体が斜面を垂直におす力の大きさは何 N か。
- ④ 斜面の傾きを図より小さくすると、1)物体がばねを引く力の大きさ、2)物体が斜面を垂直におす力の大きさはそれぞれどうなるか。

(2) 図2は同じ荷物をAさん1人で持ったときと、BさんとCさんが2人で持ったときの様子を表している。次の①、②の問いに答えよ。

図2 Aさん



Bさん Cさん

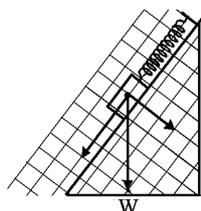


- ① AさんとBさんとは、どちらのほうが荷物を支える力が小さいか。
- ② BさんとCさんが図よりも離れて立って同じ荷物を持ったとき、Bさんが荷物を支える力は、図のときと比べてどうなるか。

[解答欄]

(1)① 図1			
②	③	④1)	2)
(2)①	②		

[解答](1)①



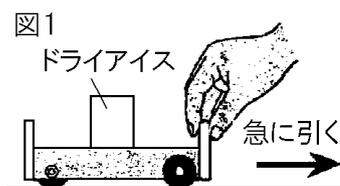
② 4cm ③ 3N ④1) 小さくなる 2) 大きくなる

(2)① Bさん ② 大きくなる

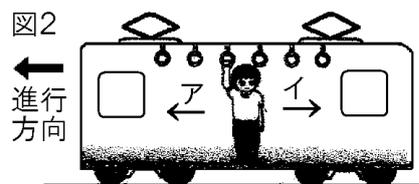
[問題](2学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 図1のようにして、ドライアイスをおいた台車を急に引いた。ドライアイスはどうなるか。
- (2) 図2において電車が急ブレーキをかけて止まると中の人はア、イのどちらに倒れるか。
- (3) (1)や(2)のようになった理由を説明した次の文の①, ②に適語を入れよ。



他の物体から力がはたらかない場合や、はたらく力が釣り合っている場合、静止している物体はいつまでも( ① )し続け、動いている物体は( ② )運動を続ける。



- (4) (3)の法則名を書け。

[解答欄]

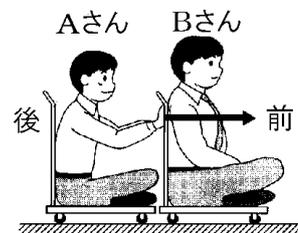
(1)	(2)	(3)①
②	(4)	

[解答](1) そのまま静止し続ける。 (2) ア (3)① 静止 ② 等速直線 (4) 慣性の法則

[問題](2学期中間)

右の図のように、AさんがBさんをおしたところ、Bさんは前向きに動いた。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) このときAさんはどうなるか。
- (2) (1)のようになるのは、Aさんが何から力を受けたからか。
- (3) (2)の力の向きは、AさんがBさんをおした力に比べてどうなっているか。
- (4) (2)の力の大きさは、AさんがBさんをおした力とどのような関係になっているか。
- (5) AさんがBさんをおした力と(1)の力の関係を、何の法則というか。



[解答欄]

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

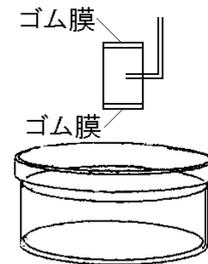
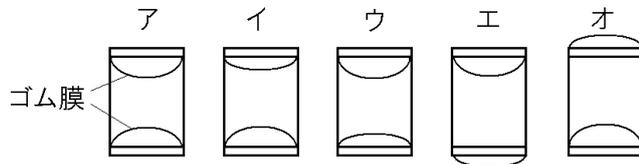
[解答](1) 後ろ向きに動く。 (2) Bさん (3) 反対向きになっている。  
(4) 同じ大きさになっている。 (5) 作用・反作用の法則

[問題](2 学期期末)

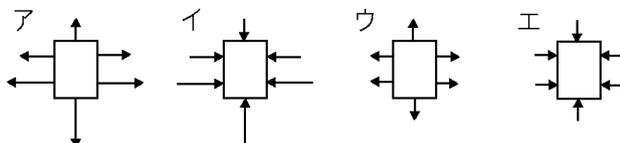
次の各問いに答えよ。

(1) 右の図のようにゴム膜をはった筒を水中に沈めるとゴム膜がへこんだ。

- ① 上下2つのゴム膜はどのような形になるか。最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号を書け。



- ② 水圧は水の深さが深いほどどうなるか。  
 ③ 水圧はどのような向きにはたらくか。  
 ④ 水圧のはたらくようすを次のア～エから選べ。ただし、矢印の長さは水圧の大きさを示している。



(2) 水中の物体にはたらく力を調べるため、右図のように、ニュートンばかりにつり下げた物体を水の中に入れていったところ、ばねののびが変化した。

- ① 水圧の大きさは、水中にある物体の上面と下面のどちらの方が大きいのか。  
 ② ①から、水中にある物体は、水からの力を全体としてどの向きに受けているといえるか。  
 ③ 水中にある物体に、②のようにはたらく力を何というか。  
 ④ 図で、このおもりにたらく重力は  $4.5\text{N}$  であったが、図のように水中に完全におもりを沈めた状態で測定したところ、 $3\text{N}$  であった。この物体にはたらく③は何  $\text{N}$  か。



[解答欄]

(1)①	②	③	④
(2)①	②	③	④

[解答](1)① イ ② 大きくなる ③ あらゆる向き ④ イ (2)① 下面 ② 上向き  
 ③ 浮力 ④  $1.5\text{N}$

## 【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は、[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

### ◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800~2100 ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

### ◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、印刷はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#), [理科 2 年](#), [理科 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#), [社会歴史](#), [社会公民](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

[数学 1 年](#), [数学 2 年](#), [数学 3 年](#) : 各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール([info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com)), または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#), ※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com) Tel : 092-811-0960