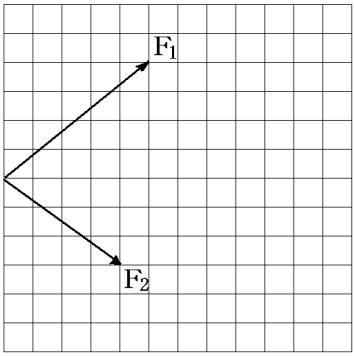
【FdData 高校入試：中学理科 3 年：力】

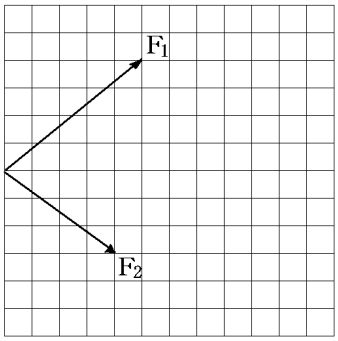
[力の合成・分解／3 力のつり合い／慣性の法則／作用・反作用の法則／水圧／浮力／FdData 入試製品版のご案内]

[FdData 入試ホームページ]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]
社会： [社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]
数学： [数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]
※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

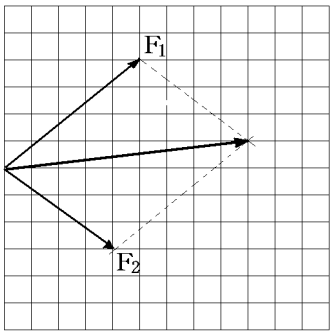
【】力の合成と分解
【】力の合成と分解
[力の合成]
[問題]
次の図に示した F_1 と F_2 の合力を作図せよ。



(長崎県)
[解答欄]

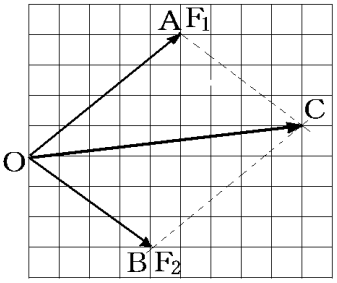


[解答]



[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。



点 A を通って OB に平行な直線と，点 B を通って 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。

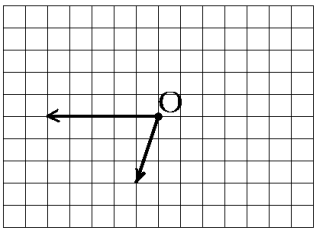
※入試出題頻度：「一直線にない 2 力の合成の作図○」

(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))

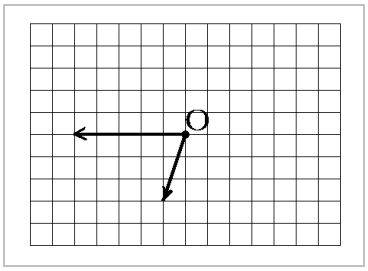
[問題]

右図は，O 点にはたらく 2 力を表したものである。この 2 力とつり合う 1 つの力を，O 点からかけ。

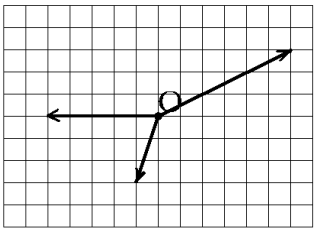
(青森県)



[解答欄]

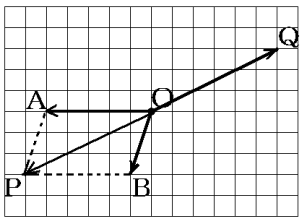


[解答]



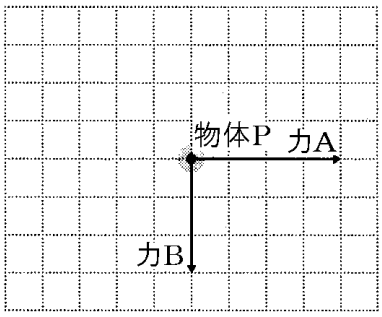
[解説]

右図のように，まず，OA と OB の合力 OP を求める。
OP と向きが反対で，大きさが同じ OQ が求める力である。



[問題]

右図は，物体 P に 2 つの力 A と力 B がはたらいているようすを表している。次の各問いに答えよ。ただし，図の 1 目盛りは 1N である。



(1) 力 A と力 B の合力の大きさは何 N か。

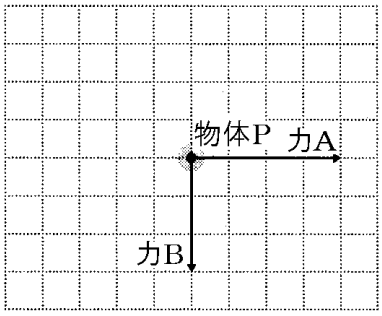
(2) 力 A と力 B をはたらかせるときに，もう 1 つの力 C をはたらかせることで物体 P を静止させたい。力 C を矢印でかけ。ただし，力 C の作用点は，力 A と力 B の作用点と一致させること。

(佐賀県)

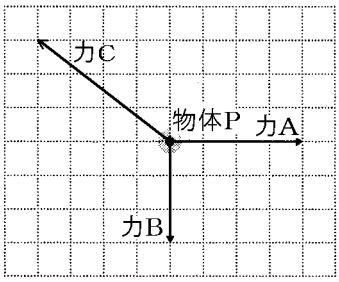
[解答欄]

(1)

(2)



[解答](1) 5N　(2)



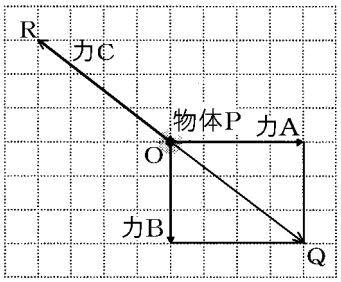
[解説]

(1) 力 A と力 B の合力は，右図の力 OQ になる。

三平方の定理(数学 3 年の範囲)より，

$OQ^2 = OA^2 + OB^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25$ なので，OQ＝5(N)

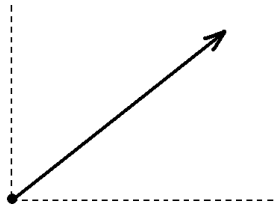
(2) OQ と向きが反対で, 大きさが同じ OR が求める力 C である。



[力の分解]

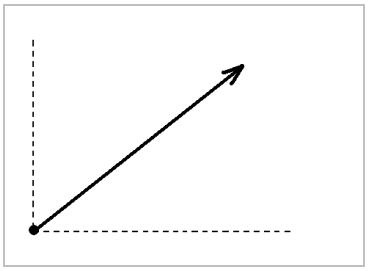
[問題]

右の図について，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。

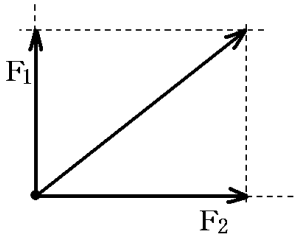


(補充問題)

[解答欄]



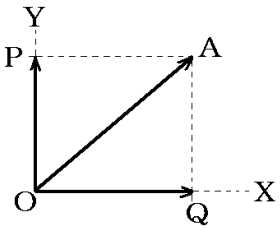
[解答]



[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。

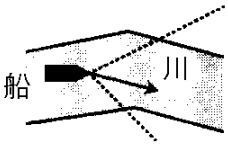
右図の OA を対角線とし，2 辺を OX 方向，OY 方向とする平行四辺形をつくる。具体的には，A を通り OX に平行な補助線を引き，OY との交点を P とする。同様に，A を通り OY に平行な補助線を引き，OX との交点を Q とする。2 つの分力は，OP，OQ である。

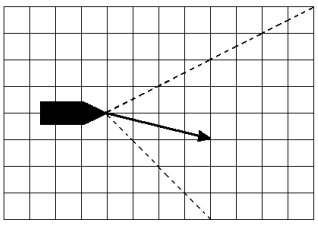


※入試出題頻度：「力の分解の作図〇」

[問題]

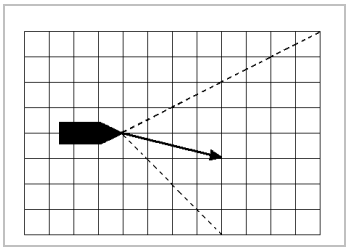
大地さんは，歴史博物館を見学し，船で物資を運ぶときの工夫について興味をもち調べた。船で川を上るには両岸から船をひく方法がある。右の図は，川と船の模式図であり，矢印は船にはたらく力の大きさと向きを，点線は両岸から船をひく方向を表している。船にはたらく力を点線の方向に分解し，右の図に矢印でそれぞれかき入れよ。また，作図に使った線は消さないでおくこと。



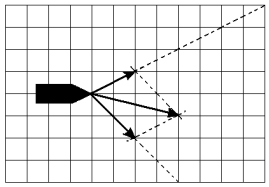


(岡山県)

[解答欄]

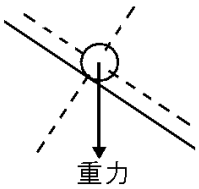


[解答]



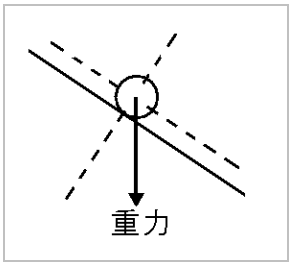
[問題]

右に示した斜面上の小球に働く重力を，斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解し，それぞれの分力を矢印で表せ。なお，分力を矢印で表すために用いた線は消さずに残しておくこと。

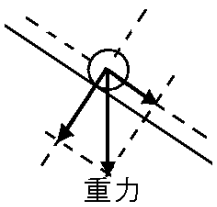


(奈良県)

[解答欄]



[解答]



[問題]

図 1 は，アーチェリーの弦を引いて，静止しているときのようすを表したものである。また，図 2 は，このときの力のつり合っているようすを矢印で表そうとしたものである。このとき，弦にはたらいている力を，解答欄の図に作用点(●)から矢印でかき入れ，完成させよ。

(和歌山県)

図1

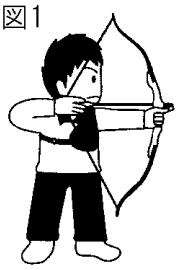
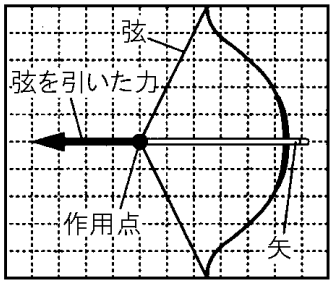
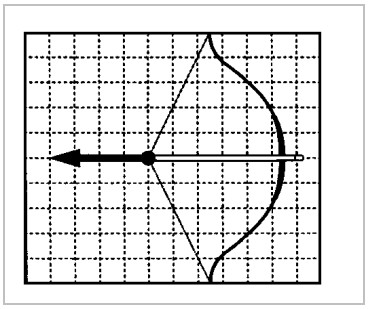


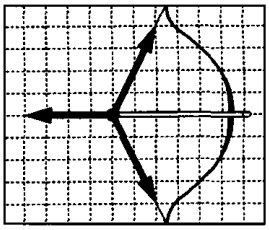
図2



[解答欄]

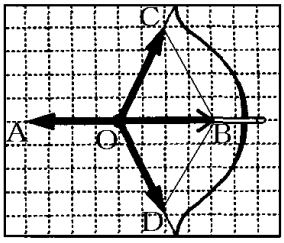


[解答]



[解説]

右図のように，まず，OA と向きが反対で大きさが同じ力 OB を作図する。次に，OB を 2 つの分力 OC，OD に分解する。



【】3 力のつり合い

[問題]

次のような実験を行った。後の各問いに答えよ。

(実験)

1. 水平に置いたときに針が 0 を示すように，ばねばかりを調整した。
2. 金属の輪に 3 本の糸をつけ，それぞれの糸にばねと 2 本のばねばかりを取り付け，ばねのはしを固定した。
3. 2 本のばねばかりで力 A と力 B を加え，金属の輪の中心が点 O にくるようにばねを引きのばし静止させた(図 1)。
4. 力 A，力 B の大きさ(ばねばかりの値)を読み取った。
5. ばねばかりの値にあわせて力の矢印の長さの基準を決め，力 A，力 B の大きさにしたがって点 O から力の矢印を記入したところ，図 2 のようになった。

図1

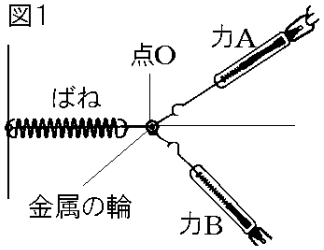
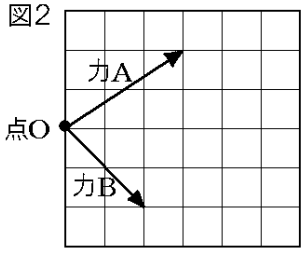


図2



(1) 力 A と力 B の合力を図 2 に矢印で記入せよ。

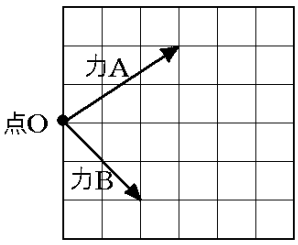
(2) 実験からわかったことを文章にまとめた。文中の①，②には当てはまる語句を，③には数値を答えよ。ただし。図 2 の 1 マスは 1N とする。

金属の輪が静止していることから，ばねが金属の輪を引く力と，力 A と力 B の合力はつり合っていることがわかる。2 力がつり合う場合，2 力は互いに(　①　)向きで，同じ直線上にあり，大きさは(　②　)。したがって，実験でばねが金属の輪を引く力は(　③　)N であるといえる。

(沖縄県)

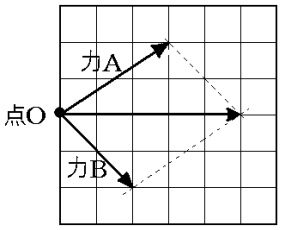
[解答欄]

(1)



(2)①	②	③

[解答](1)



(2)① 反対(逆)　② 等しい(同じである)　③ 5

※入試出題頻度：この単元はよく出題される。

[問題]

250g の台車と 150g の物体 A を糸でつなぎ，その糸を滑車にかけて台車を斜面上に置いたところ，図 1 のように静止した。滑車と糸，台車と斜面の摩擦，および糸の重さは考えないものとし，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。このとき，後の各問いに答えよ。

図1

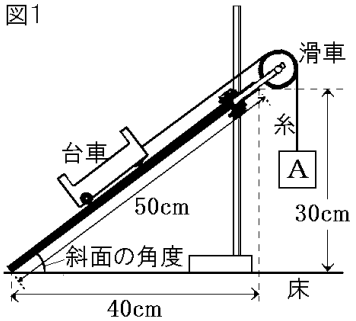


図2

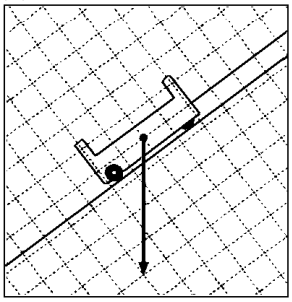
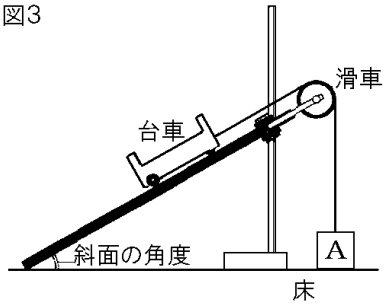


図3



(1) 図 1 のように，力がつり合っているとき，台車や A は静止し続ける。物体のもつこのような性質を何というか。

(2) 図 2 は，斜面上で静止している台車にはたらく重力を，力の矢印で示したものである。①台車にはたらく重力を，斜面に沿う分力と斜面に垂直な分力に分解し，それぞれを図 2 に力の矢印で示せ。②また，斜面に垂直な分力の大きさは，何 N になるか。

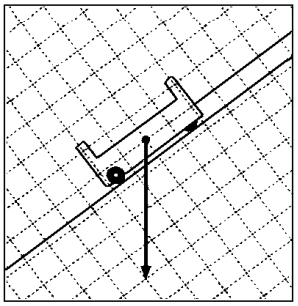
(3) 図 1 のときよりも斜面の角度を小さくすると，A は下がって床につき，図 3 のように静止した。このとき，次の①，②の力の大きさは，図 1 のように静止したときと比べて，それぞれどうなるか。簡潔に書け。

① 台車に働く重力

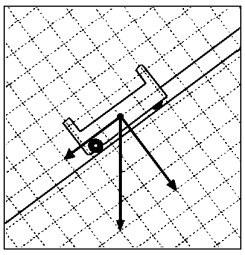
② 台車に働く重力の斜面に沿う分力。

(福岡県)

[解答欄]

(1)	(2)②	(3)①	②
(2)① 			

[解答](1) 慣性　(2)①

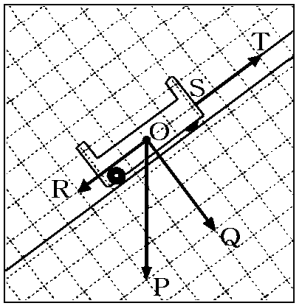


② 2N　(3)① 変わらない　② 小さくなる

[解説]

(1)「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」性質をもっている。この性質を物体のもつ慣性という

(2)② この問題は異なる 2 つの方法で解くことができる。



(第 1 の方法)

物体 A の質量は 150g であるので，台車を物体 A が引く力(右図の ST)は，150÷100＝1.5(N)である。台車は静止しているので，OR＝ST＝1.5(N)である。OR は右図の方眼の 3 目盛なので，方眼の 1 目盛は，1.5(N)÷3＝0.5(N)になる。

右図より，OQ は方眼の 4 目盛なので，OR＝0.5(N)×4＝2.0(N)になる。

(第 2 の方法：三平方の定理(中 3 数学)を使って解く)

右上の図で，△OPQ は直角三角形で，PQ：OQ＝3：4 なので，

OP＝$\sqrt{3^2+4^2}=\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=5$ となる。･･･(a)

台車の質量は 250g なので，台車に働く重力 OP の大きさは，250÷100＝2.5(N)になる。

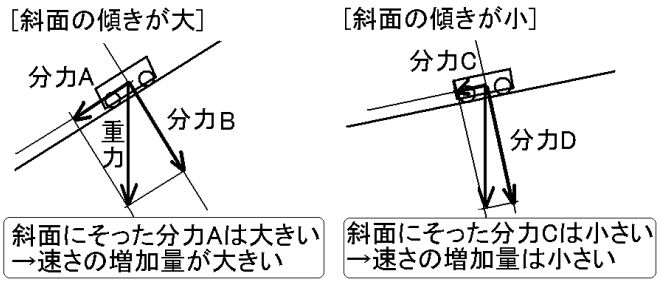
(a)より，OP：OQ＝5：4 なので，2.5：OQ＝5：4 となる。

比で，内項の積は外項の積に等しいので，OQ×5＝2.5×4

よって，OQ＝2.5×4÷5＝2.0(N)

※出題者は，第 1 の方法で解くことを想定しているものと考えられる。

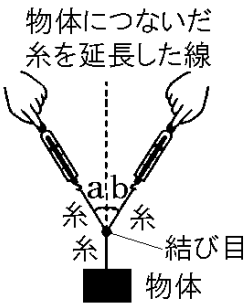
もし，三平方の定理を使う第 2 の方法で解くことを前提にするのであれば，最初に OR の大きさを求めさせて，次に，物体 A の質量を求めさせる問題にすることもできる。

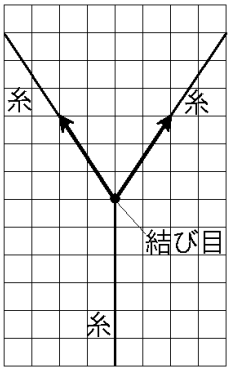


(3) 斜面の角度を小さくすると，右図のように，台車に働く斜面方向の力の大きさは小さくなる。

[問題]

ばねばかり 2 本と糸を使って，図のように物体を持ち上げた。図中の a と b は，物体につないだ糸を延長した線とばねばかりの間の角度を示している。a と b の大きさをともに等しいある角度にして，ばねばかの示す値を調べた。





(1) 上の右図は，実験において，2 本のばねばかりを用いて結び目に加えた力を矢印で表したものである。

①この 2 つの力の合力を，右の図に矢印でかき入れよ。②また，物体の重さは何 N か。ただし，図の方眼の 1 目盛りを 0.1N とする。

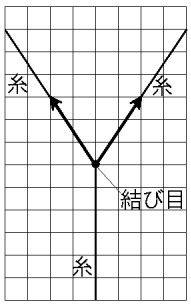
(2) 次に，物体を持ち上げたまま，常に角度 a と角度 b が同じ値になるようにゆっくりと角度を大きくしていった。この間，ばねばかりの示す値を調べた。次の文章は，実験における，2 本のばねばかりの示す値と 2 本のばねばかりが加えた力の合力について述べたものである。文章中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

角度 a と角度 b が大きくなるにつれて 2 本のばねはかりの示す値がしだいに①(大きく／小さく)なった。このとき，2 本のばねばかりが加えた力の合力の大きさは②(大きくなった／小さくなった／変わらなかった)。

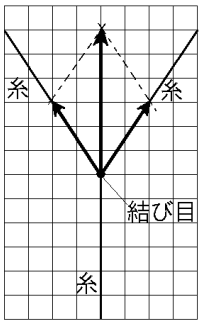
(栃木県)

[解答欄]

(1)①



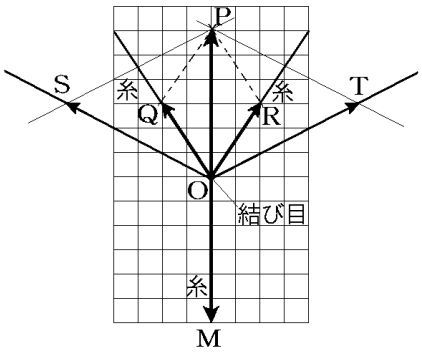
②	(2)①	②

[解答](1)① 

② 0.6N (2)① 大きく ② 変わらなかった

[解説]

(1) 力 OQ と力 OR の合力は，右図のように，OQ と OR を2辺とする平行四辺形OQPRを作図して求めることができる。このとき，力 OP が力 OQ と力 OR の合力となる。



力 OP とつり合う力 OM が物体が結び目 O を引く力となる。グラフの 1 目盛が 0.1N なので, 力 OM の大きさは, 0.1(N)×6(目盛)＝0.6(N)となる。

よって，物体の重さは 0.6N となる。

(2) 例えば，右図のように，糸を OT，OS 方向にして角度 a，b を大きくした場合で考える。OM の力は変わらないので，OP の力も変わらない。OP を対角線とする平行四辺形 OSPT を作図すると，糸に働く分力は，力 OT，力 OS となる。図から明らかなように，OT＜OR(OQ＜OS)となるので，2 本のばねはかりの示す値は大きくなる。

[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。

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。

図1

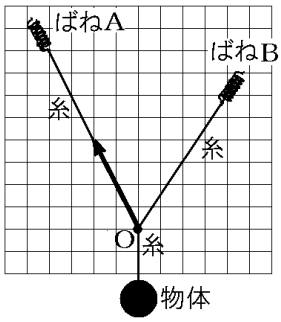
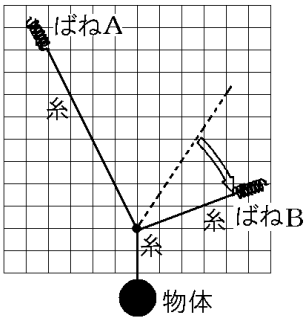


図2



(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。

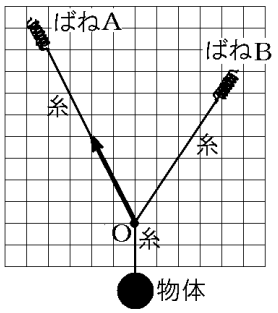
(2) 図 2 のときのばねA，ばねBののびは，図 1 のときと比べて，どのようになったか。次の[　　]の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

[大きくなる　小さくなる　変わらない]

(富山県)

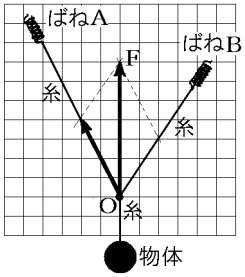
[解答欄]

(1)



(2)A	B

[解答](1)

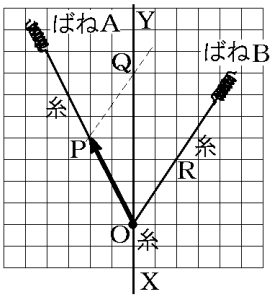


(2)A 大きくなる　B 小さくなる

[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。

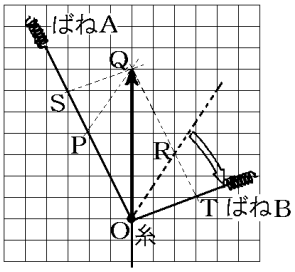
図①



(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。

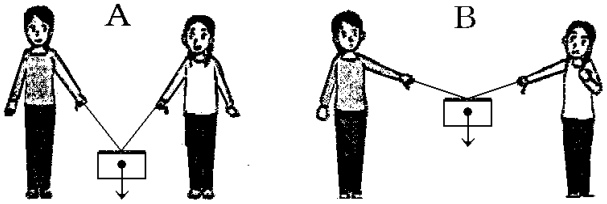
図②



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。

[問題]

右の図で，2 人の距離が近い場合(A)と，離れた場合(B)のそれぞれについて，次の各問いに答えよ。



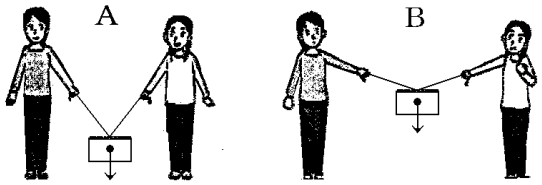
(1) 2 人が持つひもが箱を引く力をそれぞれ作図せよ。

(2) (1)の作図から，箱を運ぶときに A，B のどちらのほうが楽に運べるか。その理由も含めて説明せよ。

(補充問題)

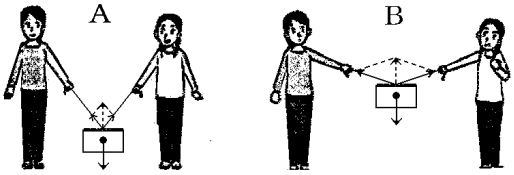
[解答欄]

(1)



(2)

[解答](1)

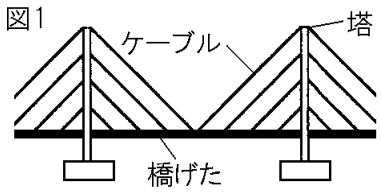


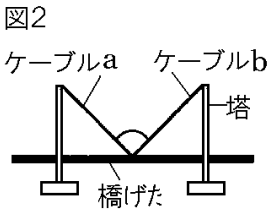
(2) A の方が，それぞれにはたらく分力が小さくなるから楽に運べる。

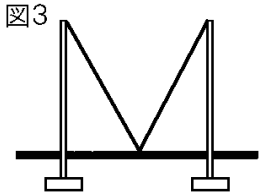
[解説](1)の作図から明らかなように，A のように 2 人の距離が近い場合のほうが 2 力間の角度が小さくなるため，分力の大きさが小さくなる。2 力間の角度が 0 度の場合，分力の大きさは最小になり，2 力間の角度が大きくなるにつれてそれぞれの分力は大きくなる。

[問題]

図 1 は，斜張橋(しゃちょうきょう)とよばれる橋を模式的に表したものである。塔からななめに張った多数のケーブルが橋げたに直接つながっており，このケーブルが橋げたを引くことで，橋げたを支えている。図 2 のように，ケーブル a，b が橋げたを引くようすに着目したとき，図 3 のように塔をより高くし，ケーブルをより高い位置から張ると，ケーブル a，b がそれぞれ橋げたを引く力の大きさはどのように変化すると考えられるか。ケーブル a，b の間の角度に触れながら，簡潔に書け。ただし，橋げたの質量や塔の間隔は変わらないものとし，ケーブルの質量はないものとする。







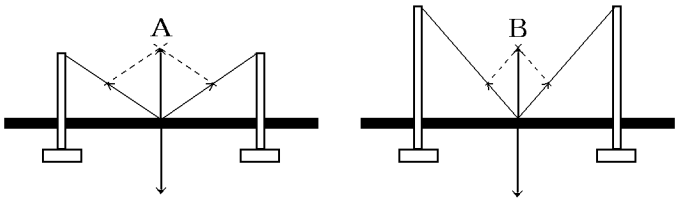
(奈良県)

[解答欄]

[解答]ケーブル a，b の間の角度が小さくなるため，引く分力の大きさは小さくなる。

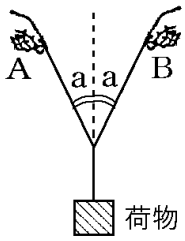
[解説]

右図から明らかなように，B のように塔が高い方が，2 分力の間の角が小さくなるため，それぞれの分力の大きさは小さくなる。



[問題]

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°になったとき，A さんの引く力の大きさは何 N になるか。

(補充問題)

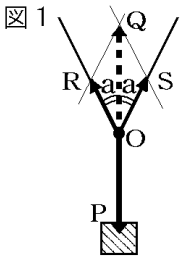
[解答欄]

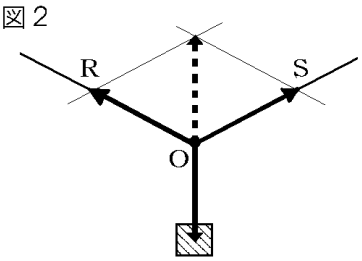
(1)	(2)

[解答](1) 大きくなる　(2) 10N

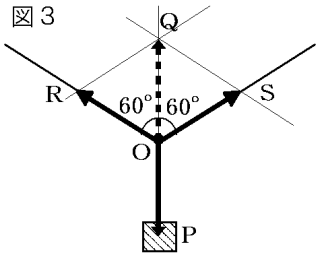
[解説]

(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がわかる。





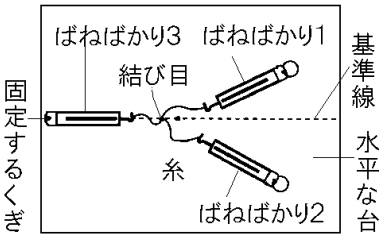
(2) a の角度がちょうど 60°になった場合，図 3 のようになる。このとき，△OQS，△OQR は正三角形になるので，OP＝OQ＝OS＝OR となり，OR＝10(N)になる。一般に，1 点にかかる 3 力の角度がそれぞれ 120°で等しい場合，この 3 力の大きさは等しくなる。



[問題]

力のつり合いや，力の合成と分解について調べるために，図 1 のような装置を組み，次の実験を行った。後の各問いに答えよ。ただし，ばねばかりは水平に置いたときに針が 0 を指すように調整してある。また，糸は質量が無視でき，伸び縮みしないものとする。図 1～3 は，上から見たものである。

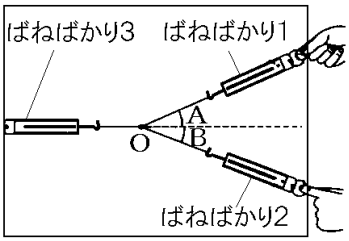
[図1]



(実験)

図 2 のように，ばねばかり 1，2 につけた糸を異なる方向に引いて結び目を点 O に合わせたときの，ばねばかり 1～3 の示す値を調べた。A，B は，それぞれの糸と基準線との間の角を表す。

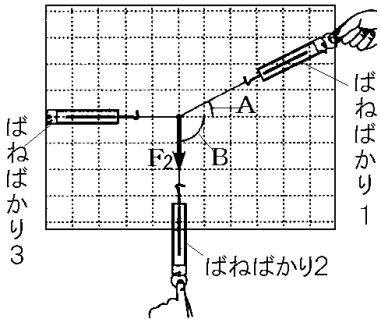
[図2]



(1) A，B の大きさが等しいとき，ばねばかり 1，2 は等しい値を示した。次は，このときの規則性をまとめたものである。a，b にあてはまる言葉を，それぞれ書け。

A，B の角度の大きさをそれぞれ同じだけ大きくしていくとき，A の角度が大きくなると，ばねばかり 1 の示す値は(　a　)。ばねばかり 3 の示す値は(　b　)。

[図3]



(2) 図 3 は，実験における A，B の組み合わせの 1 つを表している。図 3 には，このときの，ばねばかり 2 につけた糸が結び目を引く力 F_2 を方眼上に示してある。次の問いに答えよ。

① ばねばかり 1 につけた糸が結び目を引く F_1 を，図 3 にかき入れよ。

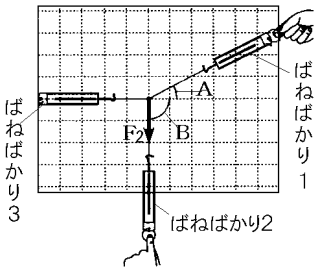
② ばねばかり 2 の示す値が 1.0N のとき，ばねばかり 3 の示す値は何 N か。

(山形県)

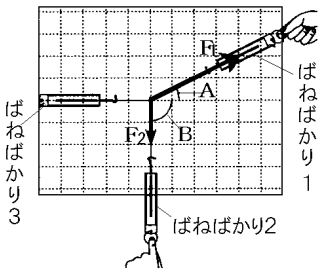
[解答欄]

(1)a	b	(2)②

(2)①



[解答](1)a 大きくなる　b 変わらない　(2)①



② 2.0N

【】力の法則

【】慣性の法則

[問題]

物体がその運動の状態を続けようとする性質を何というか，その名称を答えよ。

(島根県)

[解答欄]

[解答]慣性

[解説]

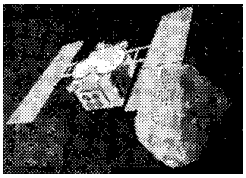
他の物体から力がはたらかない場合，または，力がつり合っている場合に，静止している物体はいつまでも静止し，運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける。物体のこのような性質を慣性(かんせい)といい，この法則(ほうそく)を慣性の法則という。この法則はイギリスの科学者ニュートンが発見した。

[慣性の法則]
力が働かない(つり合っている)場合，
↓
静止している物体→静止
運動している物体→等速直線運動

※入試出題頻度：「慣性○」「慣性の法則○」

[問題]

右図は，日本の宇宙探査機「はやぶさ 2」と太陽のまわりを公転する小惑星を描いたものである。宇宙探査機は宇宙を飛ぶときに，エンジンを停止していても運動を続けることができる。この理由を説明するために用いる法則として最も適当なものを，次から 1 つ選べ。



[慣性の法則　作用・反作用の法則　質量保存の法則　オームの法則]

(島根県)

[解答欄]

[解答]慣性の法則

[解説]

宇宙空間で運動している物体には力が働かないので，物体は等速直線運動を続ける。

[問題]

次の文は，物体にはたらく力と運動の関係について説明したものである。①，②にあてはまることばを，それぞれ書け。

物体にはたらいている力が(　①　)とき，動いている物体は等速直線運動をし，静止している物体は静止し続ける。これを(　②　)の法則という。台車が斜面上を同じ速さで下っているとき，台車に運動の向きにはたらいている力と，それと逆向きにはたらいている力は(①)。

(福島県)

[解答欄]

①	②

[解答]① つり合っている　② 慣性

[問題]

春子さんは，飛行機に乗った。離陸するとき，体が座席に押しつけられ，「これが，理科の授業で習った慣性というものなんだ。」と思った。次のア～エのうち，慣性による現象として最も適当なものはどれか。1 つ選び，その記号を書け。

ア　ボートに乗って岸を押すと，ボートが動き出す。

イ　水平な机の上で静止している本は，静止し続ける。

ウ　自転車で坂道を登るとき，ペダルをこがないとだんだん遅くなる。

エ　台車が斜面を下るとき，斜面の角度が大きくなるほど速さの変化が大きくなる。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]イ

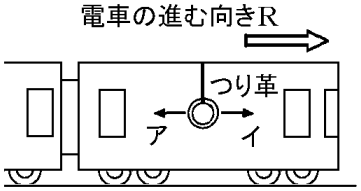
[解説]

慣性の法則から，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つづける。

[電車内の物体]

[問題]

図に示すつり革は，電車の運動が変化したとき，慣性によって動きだした。次の①～③のとき，つり革が慣性によって動きだした向きは，図のア，イのうちどちらか。それぞれア，イの記号で書け。



① 止まっていた電車が，図の R の向きに動いた。

② 図の R の向きに等速直線運動をしていた電車が，ブレーキをかけた。

③ 図の R の向きに等速直線運動をしていた電車の速さが，速くなった。

(愛媛県)

[解答欄]

①	②	③

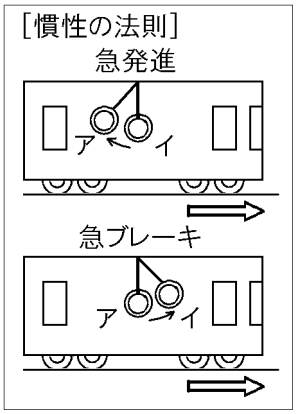
[解答]① ア　② イ　③ ア

[解説]

① 止まっていた電車が，矢印の向きに急発進したとき，つり革はそのまま静止し続けようとするので，アの方向へ動く。電車内を基準にすると，電車内の物体にはアの向きの力が働くように見える。

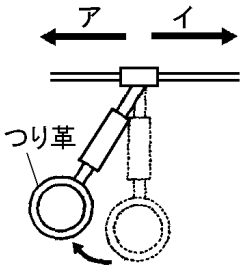
② 一定の速さで矢印の向きに走行していた電車が急ブレーキをかけたとき，つり革はそのままの速さで運動しようとするので，イの方向へ動く。電車内を基準にすると，電車内の物体にはイの向きの力が働くように見える。

※入試出題頻度：「急ブレーキ(急発進)→どちらの向きに動くか○」



[問題]

右図は，バスが急ブレーキをかけたときのつり革のようすを表したものである。①バスの進行方向はア，イのどちらか，記号を書け。②また，図のような現象が起こるのは物体のもつ何という性質によるものか。



(青森県)

[解答欄]

①	②

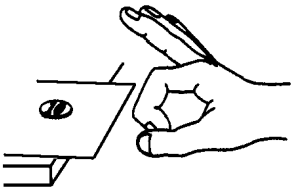
[解答]① ア　② 慣性

[解説]
一定の速さで走行していたバスが急ブレーキをかけたとき，バスの中のつり革は，そのままの速さで運動しようとする(慣性の法則)。アの方向へ傾いたことから，バスの進行方向はアの向きであったことが分かる。

[問題]
　慣性による現象はどれか。次のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。
ア　人が壁に力を加えると，人は壁から同じ大きさの力を受けた。
イ　手のひらどうしをこすり合わせると，手のひらが温かくなった。
ウ　輪ゴムを指で引き伸ばすと，輪ゴムがもとの長さにもどろうとした。
エ　走っている自転車のブレーキをかけると，かごの中の荷物が前にずれた。
(山口県)
[解答欄]

[解答]エ

[問題]
　右図のように，机の上面の端にはがきをのせ，その上に 10 円玉をのせて，はがきを水平方向に指ではじいた。はがきは，はじいた方向にとび出し，10 円玉はその場に残った。この実験の 10 円玉に見られる，物体がもつ性質によって起こる現象を，次のア～エの中から 2 つ選び，その記号を書け。

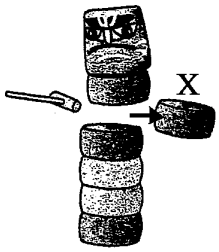


ア　部屋の壁を手で強く押すと，反対方向に押し返される。
イ　電車が急停車すると，体が進行方向に倒れそうになる。
ウ　自動車が発進するとき，体がシートに押しつけられる。
エ　坂道を自転車でくだると，ペダルをこがなくてもだんだん速くなる。
(埼玉県)
[解答欄]

[解答]イ，ウ
[解説]
10 円玉は，慣性の法則により，そのままの位置にとどまろうとする。

[問題]

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なるか。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。

(補充問題)

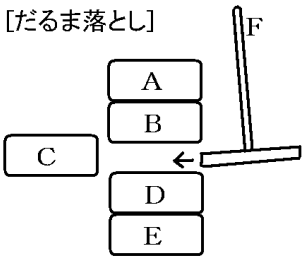
[解答欄]

(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。

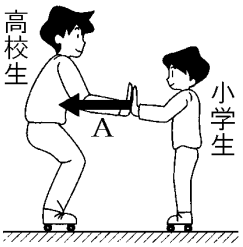


【】作用・反作用の法則

[作用・反作用の法則]

[問題]

右の図の矢印Aは，ローラースケートをはいた高校生と小学生が向かい合わせになり，小学生が高校生の手を押したときの力を表している。このとき，次のア～エのうち，小学生が高校生から受ける力について正しく述べているものはどれか。



ア 小学生は力を受けない。

イ 小学生は力を受け，その力を矢印で表すと，図の矢印Aと長さは等しく，逆向きである。

ウ 小学生は力を受け，その力を矢印で表すと，図の矢印Aより長く，逆向きである。

エ 小学生は力を受け，その力を矢印で表すと，図の矢印Aより短く，逆向きである。

(岩手県)

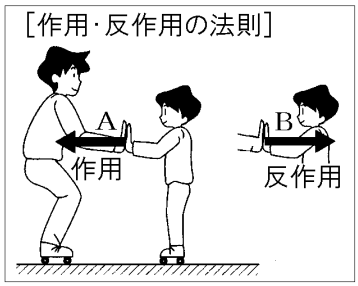
[解答欄]

[解答]イ

[解説]

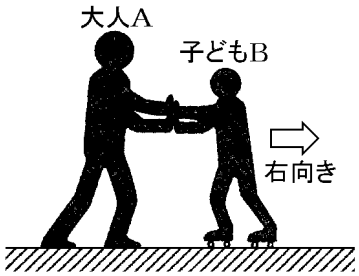
小学生が高校生をAの力で押すと，小学生は右図のBのように，加えた力と同じ大きさで，同一直線上反対向きの力を受ける。Aを作用(さよう)，Bを反作用(はんさよう)の力という(作用・反作用の法則)

※入試出題頻度：「それぞれどちらの方向の力を受けるか○」「同じ大きさの反対方向の力(作図)○」



[問題]

右図のように，運動靴をはいた大人Aとローラースケートをはいた子どもBが向かい合って立ち，たがいに両手でおし合ったところ，大人Aは動かなかったが，子どもBは右向きに動いた。子どもBが大人Aから力を受けているとき，大人Aが子どもBから受ける力について述べたものとして適切なのは，次のうちではどれか。



ア　大人Aが子どもBから受ける力の大きさは，子どもBが大人Aから受ける力の大きさより大きい。

イ　大人Aが子どもBから受ける力の大きさは，子どもBが大人Aから受ける力の大きさに等しい。

ウ　大人Aが子どもBから受ける力の大きさは，子どもBが大人Aから受ける力の大きさより小さい。

エ　大人Aは，子どもBから力を受けない。

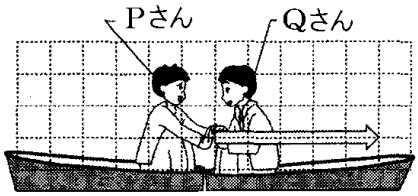
(東京都)

[解答欄]

[解答]イ

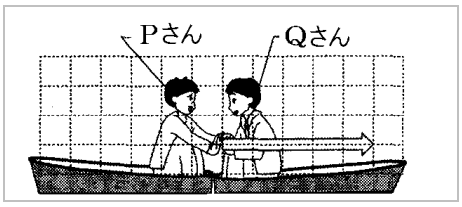
[問題]

質量 50kg の P さんと質量 60kg の Q さんが，池でそれぞれボートに乗って向き合って座り，P さんが Q さんを押した。右図は，このときのようすを模式的に表したものである。図の矢印(⟹) は，P さんが Q さんを押した力を表している。このとき，P さんが Q さんから受けた力を，図に矢印(⟶)でかき入れよ。

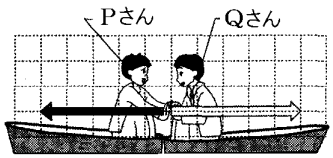


(静岡県)

[解答欄]

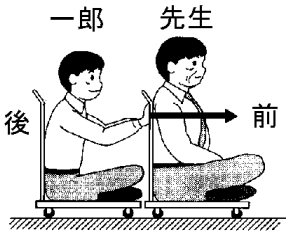


[解答]



[問題]

右の図のように，一郎と先生が，水平でなめらかな床の上にあるそれぞれの台車に乗っている。2 人が乗った台車を静止させてから，一郎が先生の乗った台車を後ろから前方におした。図の矢印は一郎が先生の台車をおす力を表している。次の問いに答えよ。



(1) 一郎が先生の台車から受ける力を矢印で表せ。

(2) おした後の 2 人の動きについて，正しいものを次のア～エの中から 1 つ選んで，その記号を書け。

ア　一郎は後方へ動き，先生は前方へ動く。

イ　先生は前方へ動き，一郎は動かない。

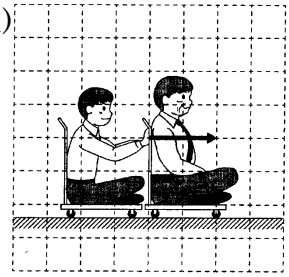
ウ　一郎は後方へ動き，先生は動かない。

エ　一郎も先生も動かない。

(茨城県)

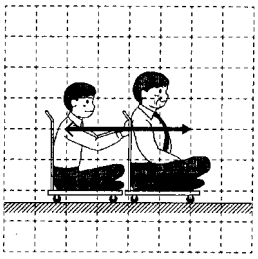
[解答欄]

(1)



(2)

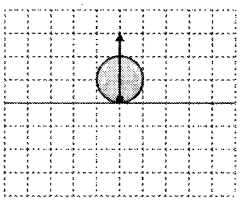
[解答](1)



(2) ア

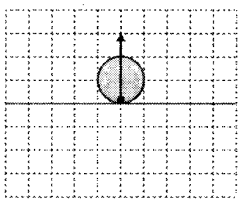
[問題]

右図は, 静止した小球を表した模式図であり, 小球には矢印のような, 床が小球を押す力がはたらいている。この力と作用・反作用の関係にある力を次の図に，作用点を「・」で示して矢印でかけ。

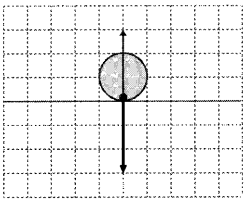


(岡山県)

[解答欄]



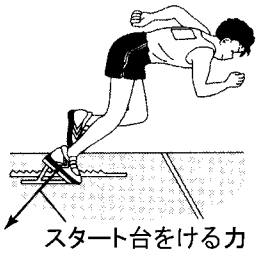
[解答]



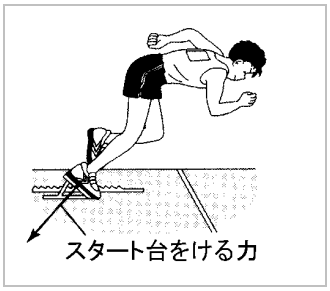
[問題]

右図はスタートの瞬間を表したもので，矢印は走者がスタート台をける力を示している。このとき，走者がスタート台から受ける力を，図に矢印でかき入れよ。

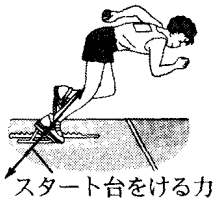
(鹿児島県)



[解答欄]



[解答]



[問題]

同じ質量の力学台車を 2 台用意し，台車 A，台車 B とした。図 1 のように，台車 A には，のび縮みする軽いばねを取りつけた。水平な面上にこの 2 台の台車を置き，図 2 のように，台車 A のばねをおし縮めるように両手でおさえた。そして，同時に両手を離すと，2 台の台車は動きだした。次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

図1

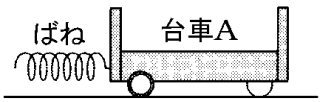
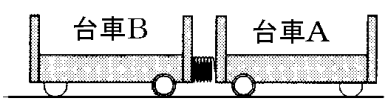


図2



台車 A は，台車 B と①(反対／同じ)向きに動きだし，その速さは②(台車 B よりはやい／台車 B と同じである／台車 B よりおそい)。

(福島県)

[解答欄]

①	②

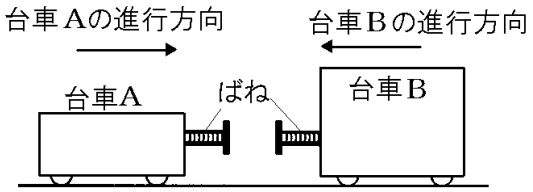
[解答]① 反対　② 台車 B と同じである

[解説]

作用反作用の法則により，台車 A が右向きに受ける力の大きさと，台車 B が左向きに受ける力の大きさは等しい。台車 A と台車 B は反対方向に動き出すが，A，B の質量は同じであるので，動き出したあとの速さは等しい。

[問題]

図のように，2 つの台車 A，B の進行方向前面にばねをそれぞれ取りつけ，ばねの縮みから衝突時の力の大きさを測定できるようにした。水平面上で，質量 1kg の台車 A を速さ 1m／s で，質量 2kg の台車 B を速さ 2m／s で，それぞれ運動させて正面衝突させた。ばねにはたらく力の大きさに比例してばねが縮むとすると，衝突したときのそれぞれの台車のばねの縮みを説明したものとして最も適するものを，あとのア～オの中から 1 つ選べ。



ア　台車 A のばねが台車 B のばねより 2 倍縮む。
イ　台車 A のばねが台車 B のばねより 4 倍縮む。
ウ　台車 B のばねが台車 A のばねより 2 倍縮む。
エ　台車 B のばねが台車 A のばねより 4 倍縮む。
オ　台車 A と台車 B のばねの縮みは同じである。
(神奈川県)

[解答欄]

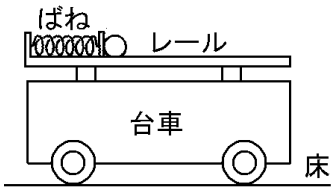
[解答]オ

[解説]

台車 A と台車 B の質量と速さは異なるが, 衝突時にそれぞれの台車のばねにはたらく力の大きさは同じである(作用・反作用の法則より)。したがって，台車 A と台車 B のばねの縮みは同じになる。

[問題]

右図のように，一方の端にばねを取り付けたレールを軽い台車の上に固定した。小球をレールに置き，ばねを縮めて打ち出した。小球を打ち出したときの台車の動きについて，最も適切に述べているものを, 次のア～エから 1 つ選び, 記号で答えよ。



ア　どちらの向きにも移動しない。
イ　小球が打ち出される向きに，小球と同じ速さで移動する。
ウ　小球が打ち出される向きに，小球よりおそい速さで移動する。
エ　小球が打ち出される向きとは反対の向きに移動する。
(宮城県)

[解答欄]

[解答]エ
[解説]
小球を打ち出すとき，小球は台車全体から右向きの力を受ける。作用反作用の法則により，台車全体も同じ大きさの左方向の力を受ける。その結果，小球は右方向に，台車全体は左方向に動き出す。この 2 力の大きさは同じであるが，台車全体の質量が小球よりも大きい場合は，台車の速さは小球の速さよりもおそくなる。

[ロケット]
[問題]
　月に向う宇宙船は，ロケットで打ち上げられる。ロケットを打ち上げるためには，燃料を燃焼させてきた高温の気体を下向きに噴射させ，噴射させた気体から受ける上向きの力を利用する。このとき，ロケットが高温の気体を押す力と高温の気体がロケットを押す力の間には，(　X　)の法則が成り立っている。文中の X に適語を入れよ。
(和歌山県)
[解答欄]

[解答]作用・反作用
[解説]
ロケットが高温の気体を押す力が作用である。これに対し，高温の気体がロケットを押す力が反作用である。作用・反作用の法則より，この 2 力の大きさは等しい。
※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題]
　次の文中の①，②に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを，下のア～エの中から 1 つ選んで，その記号を書け。
　空から落下してくる雨粒は，地上付近では一定の速さになっている。このとき，雨粒にはたらく重力と空気の抵抗は(　①　)の関係にある。また，ロケットは高温のガスを下向きに噴射し，噴射したガスから反対向き(上向き)の力を受けて上昇する。このとき，ロケットがガスを押す力とガスがロケットを押す力は(　②　)の関係にある。

ア	作用・反作用	つり合い
イ	作用・反作用	作用・反作用
ウ	つり合い	つり合い
エ	つり合い	作用・反作用

(茨城県)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

　スペースシャトルでは，地球のまわりを回りながら，宇宙飛行士がさまざまな活動を行った。その船内で壁を手で押せば，宇宙飛行士は壁から離れるように移動することができる。壁を手で押すとき，その手にどのような力がはたらくか，その力の向きと大きさについて書け。

(兵庫県)

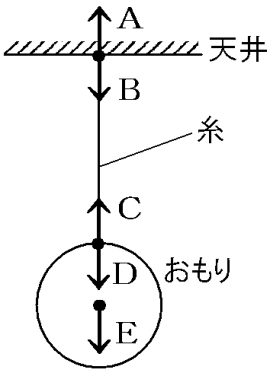
[解答欄]

[解答]壁を押した力と，向きが反対で大きさが等しい力がはたらく。

[作用・反作用と力のつり合い]

[問題]

　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。

(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) E　(2) D　(3) A と B

[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，<u>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</u>。

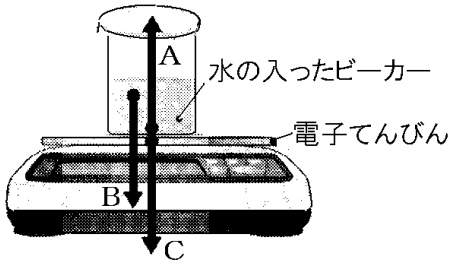
C(糸がおもりを引く力)と E(おもりにはたらく重力)は 1 つの物体(おもり)にはたらく力で，一直線上にあって向きが反対で大きさが同じであるのでつり合いの関係にある。

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。

※入試出題頻度：この単元はときどき出題される。

[問題]

電子てんびんを用いた質量の測定ではたらいている次の A～C の力から，「力のつり合い」と「作用と反作用」の関係にあるものを，それぞれ 2 つずつ選び，記号で答えよ。なお，A～C は右図に矢印で示された力と一致している。



※それぞれの矢印は，見やすくするために少しずらしている。

A 電子てんびんが水の入ったビーカーをおす力

B 地球が水の入ったビーカーを引く力

C 水の入ったビーカーが電子てんびんをおす力

(島根県)

[解答欄]

力のつり合い：	作用と反作用：

[解答]力のつり合い：A と B　作用と反作用：A と C

【】水中ではたらく力

【】水圧

[水の深さと水圧の大きさ]

[問題]

次の文中の①，②の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。

物体を水に沈めると，水面からの深さが深くなればなるほど，物体の上にある水の重さが①(大きく／小さく)なり，物体の上面にはたらく水の圧力は②(大きく／小さく)なる。

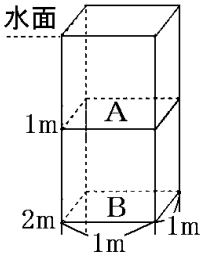
(佐賀県)

[解答欄]

①	②

[解答]① 大きく　② 大きく

[解説]

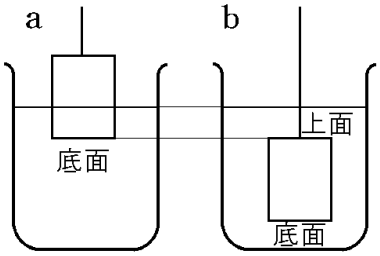


例えば右図のように，水深 1m のところにある $1m^2$ の A 面の上部には，$1m^3$ の水があるので，A 面には $1m^3$ の水の重さ(1 トン)がかかってくる。このような，水の重さによる圧力を水圧という。また，水深 2m のところにある $1m^2$ の B 面の上には，$2m^3$ の水があるので，B 面には $2m^3$ の水の重さ(2 トン)がかかってくる。このことから，水の深さが 2 倍になれば水圧も 2 倍になることがわかる。水圧は水の深さに比例して大きくなる。

※入試出題頻度：「水圧は水の深さに比例して大きくなる○」

[問題]

次の各問いに答えよ。



(1) おもりを，図の a，b のように沈めたとき，a の場合のおもりの底面にはたらく水圧を A，b の場合のおもりの上面にはたらく水圧を B，底面にはたらく水圧を C とする。次のア～オの中で，A，B，C の大小関係を正しく表しているものを 1 つ選べ。

ア　A＞B＞C　　イ　A＜B＝C

ウ　A＝B＝C　　エ　A＝B＜C　　オ　A＝C＞B

(2) 大小関係が(2)のようになる理由を書け。

(福島県)

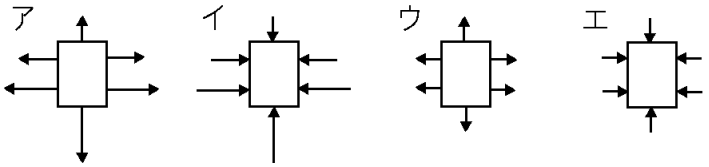
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) エ　(2) 水圧は水の深さに比例して大きくなるから。

[解説]
水圧は水の深さに比例して大きくなる。したがって，B＜C である。
また，深さが同じなら水圧の大きさは等しいので，A＝B である。

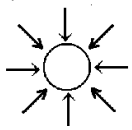
[水圧の大きさと方向]
[問題]
　次の図は，水中の物体にはたらく水圧の方向と大きさを示した模式図である。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。



(沖縄県)
[解答欄]

[解答]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。

図1（水中）



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。
水を構成している最小の粒は水の分子である。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。同様にして，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2（水中）

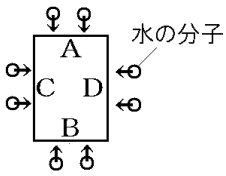
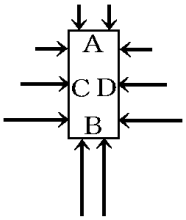


図 3 のように，水中にある直方体の物体の場合，上部の面 A には，下方向に水圧がかかる。下部の面 B には，上方向(水→物体の方向)の水圧がかかる。B 面は A 面より深いので B 面にかかる水圧は A 面にかかる水圧より大きい。(B の矢印が A の矢印より長くすることで水圧の違いを表している。)　側面 C には右方向(水→物体)の水圧がかかる。深くなるほど水圧が大きくなるので，下へ行くほど矢印は長くなる。側面 D には左方向の(水→物体)の水圧がかかる。矢印は側面 C の場合と対称になる。

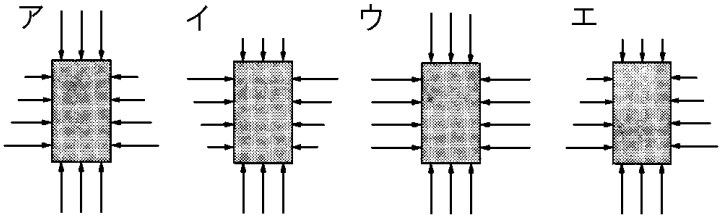
図3　（水中）



※入試出題頻度：「水圧のはたらくようすを図から選べ○」

[問題]

水中にある物体にはたらく水圧のようすを模式的に表したものとして最も適切なものを，次のア～エの中から１つ選んで，その記号を書け。ただし，ア～エは，物体を真横から見たものであり，矢印の向きは水圧のはたらく向き，矢印の長さは水圧の大きさを示している。



(和歌山県)

[解答欄]

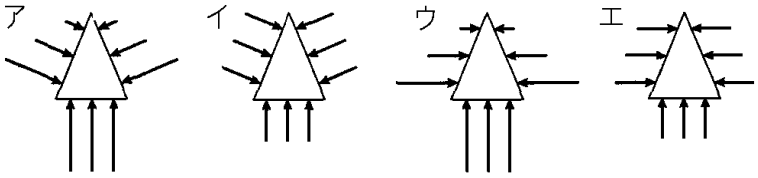
[解答]エ

[解説]

水圧は水深が深くなればなるほど大きくなるので，エのようにはたらく。

[問題]

右図のようなおもりがすべて水中にしずんだときに，おもり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つ選んで記号で答えよ。ただし，矢印の長さは水圧の大きさを示している。



(島根県)

[解答欄]

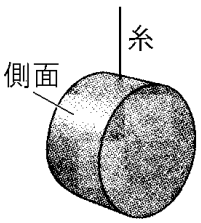
[解答]ア

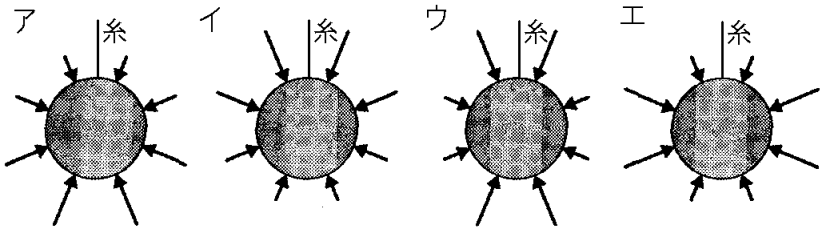
[解説]

水圧は水と接する面を垂直に押すようにはたらくのでウとエは誤りである。
また，水圧は水深が深くなればなるほど大きくなるので，イは誤りである。
アが正しい。

[問題]

右図のような，糸のついた円柱形の金属全体を水中にしずめた。水中にしずめた金属の側面にはたらく水圧の向きと大きさを表した模式図として，最も適切なものを，次のア～エから１つ選び，記号で答えよ。ただし，図中の矢印の向きと長さは，それぞれ水圧の向きと大きさを表すものとする。





(宮城県)

[解答欄]

[解答]ア

[ゴム膜を使った実験]

[問題]

図１のように，透明な円筒容器の上下に同じゴム膜を張った装置を，この向きで水中に入れゴム膜のようすを観察したところ，上のゴム膜と下のゴム膜とではへこみ方が図２のように違っていた。上下のゴム膜のへこみ方が図２のようになったのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

図1

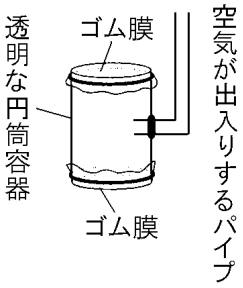
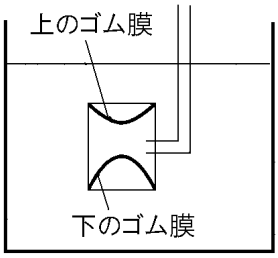


図2



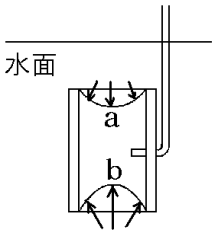
(千葉県)

[解答欄]

[解答]水圧は水の深さが深いほど大きいから。

[解説]

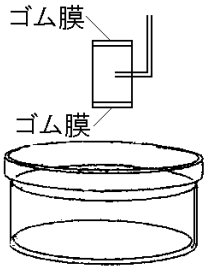
右の図のように，a の面では面に垂直に下向きに(正確には，面に垂直に水→ゴム膜の方向に働くので，左下向き，下向き，右下向きに働く)，b では面に垂直に上向きに働く。水深が深くなればなるほど，その上にのっている水の重さは大きくなり，水圧は大きくなる。したがって，図の b にかかる水圧は a にかかる水圧より大きくなり，b のゴム膜のへこみ方は a のゴム膜のへこみ方より大きくなる。

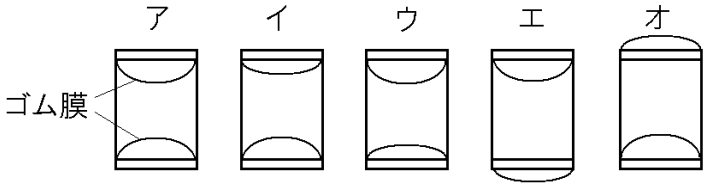


※入試出題頻度：「ゴム膜のへこみ方を図から選べ○」

[問題]

水の圧力について調べるために，右図のような水圧実験装置を用意して実験を行った。図のように，2 つのゴム膜が上下になるようにして水圧実験装置を水中に入れ，ゴム膜の変化を観察した。このとき，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。





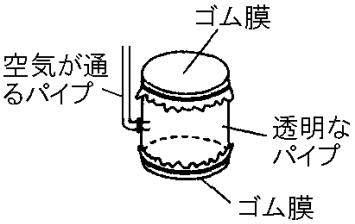
(佐賀県)

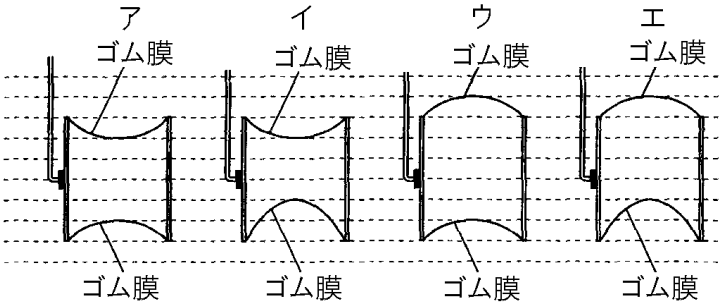
[解答欄]

[解答]イ

[問題]

右図のように，透明なパイプの両端にうすいゴム膜を同じように張ってつくった装置がある。この装置を水に沈めると，ゴム膜が変形した。水中でのゴム膜はどのような形になるか。次の模式図中のア～エから，最も適切なものを選べ。





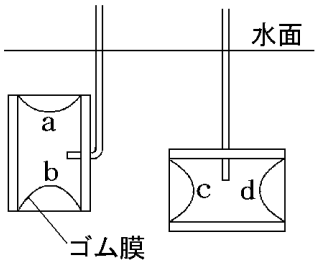
(山口県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

円筒の両端にうすいゴム膜をはり，円筒の中央付近にゴム管をとりつけた装置をつくり，右の図のように水中に入れたら，それぞれのゴム膜は a～d のようにへこんだ。



(1) 次の文の①～④の(　　)内より適語を選べ。

水圧は，a では①(上／下／右／左)向き，b では②(上／下／右／左)向き，c では③(上／下／右／左)向きに，d では④(上／下／右／左)向きにはたらいていることがわかる。

(2) a と b のへこみかたの違いからどのようなことがわかるか。

(補充問題)

[解答欄]

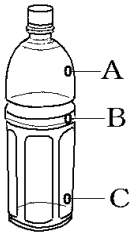
(1)①	②	③	④
(2)			

[解答](1)① 下　② 上　③ 右　④ 左　(2) 水深が深いほど水圧の大きさが大きくなる。

[水深と水の飛び出す勢い]

[問題]

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。

(補充問題)

[解答欄]

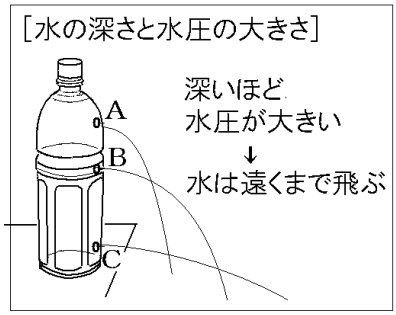
(1)	(2)

[解答](1) 水圧　(2) C，B，A

[解説]

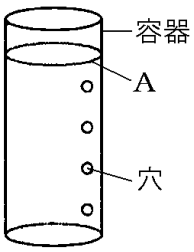
水の深さが深くなるほど水圧は大きくなる。したがって，一番深い C から飛び出す水のいきおいが一番大きく，一番遠くまで飛ぶ。

※入試出題頻度:「水の深さが深いほど水圧が大きい→下の穴ほど水は勢いよく飛び出て遠くまで飛ぶ○」



[問題]

右図は,異なる高さに同じ大きさの穴をあけた,底のある容器である。この容器のAの位置まで水を入れ容器の穴から飛び出る水のようすを観察する。この容器の穴から，水はどのように飛び出ると考えられるか。①次のア～ウの中から,適切なものを1つ選び,記号で答えよ。②また，そのように考えられる理由を，水の深さと水圧の関係が分かるように，簡単に書け。



ア　上の穴ほど，水は勢いよく飛び出る。

イ　下の穴ほど，水は勢いよく飛び出る。

ウ　穴の高さに関係なく，水はどの穴からも同じ勢いで飛び出る。

(静岡県)

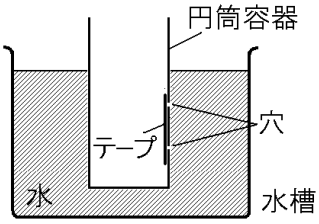
[解答欄]

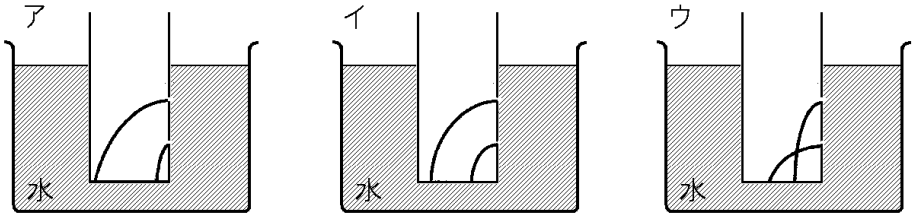
①	②

[解答]① イ　② 水の深さが深いほど水圧が大きくなるから。

[問題]

右図のように，円筒容器の側面の2か所に同じ大きさの小さな穴を開け，テープで穴をふさいだ状態で水の入った水槽の中に入れた。穴をふさいでいたテープをとると，水槽の水が穴から円筒容器の中に入ってきた。円筒容器の中に入ってきた水のようすを表したものとして最も適当なものを，次のア～ウの中から1つ選び，記号を書け。





(佐賀県)

[解答欄]

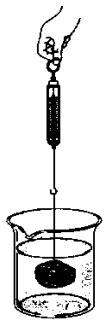
[解答]ウ

【】浮力

[浮力の大きさの測定]

[問題]

密度が 7g/cm³ で体積が 10cm³ の金属がある。この金属を図のようにばねばかりにつるして水中に沈めると，ばねばかりの目もりは 0.6N であった。水中でこの金属にはたらく浮力の大きさは何 N か。ただし，100g の物体にはたらく重力は 1N とする。



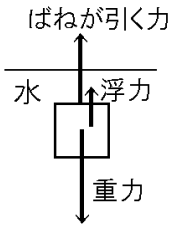
(茨城県)

[解答欄]

[解答]0.1N

[解説]

この金属の質量は，7(g/cm³)×10(cm³)＝70(g)である。100g の物体にはたらく重力は 1N なので，この金属に働く重力は，70÷100＝0.7(N)である。



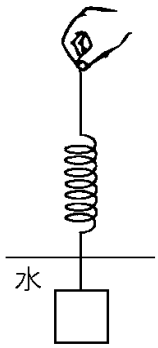
(ばねが引く力)＋(浮力)＝(重力)，0.6＋(浮力)＝0.7

よって，(浮力)＝0.7－0.6＝0.1(N)

※入試出題頻度：「空気中と水中の測定値の差→浮力の大きさ○」

[問題]

もとの長さが 10cm で，1N の力を加えると 10cm のびるばねがある。このばねにつるした質量 30g の物体を静かに水中に沈めた。物体が静止したときのばねの長さは 12cm であった。物体にはたらく浮力の大きさは何 N か。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。



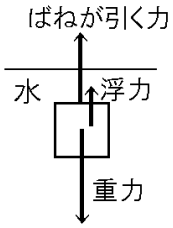
(秋田県)

[解答欄]

[解答]0.1N

[解説]

このばねは，1N の力を加えると 10cm のびるので，0.1N の力で 1cm のびる。ばねののびは，12－10＝2(cm)であるので，物体をばねが上向きに引く力は，0.1(N)×2＝0.2(N)である。この物体の質量は 30g なので，物体にはたらく重力の大きさは，30÷100＝0.3(N)である。

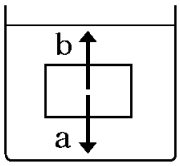


(ばねが引く力)＋(浮力)＝(重力)，0.2＋(浮力)＝0.3

よって，(浮力)＝0.3－0.2＝0.1(N)

[問題]

物体が水中で受ける力について，次の①，②にあてはまる語句を，それぞれ書け。



図のように，水中にある物体は，図の a で示される下向きの力である(　①　)と，図の b で示される上向きの力である(　②　)を受ける。

(群馬県)

[解答欄]

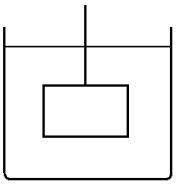
①	②

[解答]① 重力　② 浮力

[浮力の根拠①：上下面の水圧の差]

[問題]

次の文は，右図のような直方体の物体がすべて水中にあるときの水圧について述べたものである。文中の①～③の(　　)内からそれぞれ適語を選べ。



物体にはたらく水圧は，上面に①(上／下)向きにはたらく水圧よりも，下面に②(上／下)向きにはたらく水圧の方が大きいため，物体には③(上／下)向きの力がはたらく。この力が浮力である。

(沖縄県)

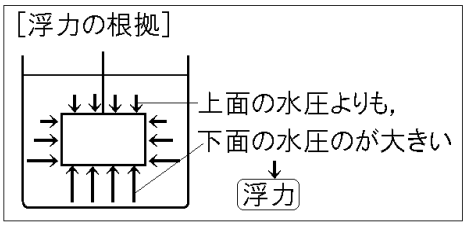
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 下　② 上　③ 上

[解説]

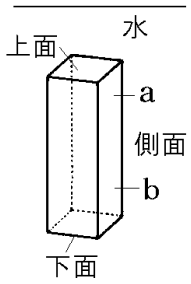
直方体にはたらく水圧によって側面が受ける力は左右ではつり合っている。しかし，水圧は水深が深くなるほど大きくなるため，上面に下向きにはたらく水圧よりも，下面に上向きにはたらく水圧の方が大きくなる。このため，物体には上向きの力がはたらく。この力が浮力(ふりょく)である。



※入試出題頻度：「(上面の水圧)＜(下面の水圧)→浮力○」

[問題]

次の文が，右図の直方体が水から受ける力について述べたものとなるよう，①～③にあてはまる語を書け。ただし，上面と下面は水面に平行とする。



側面の a が受ける圧力は，b が受ける圧力よりも(　①　)。しかし，向かい合う側面が受ける圧力は，同じ深さでは等しいので，互いに打ち消し合う。また，下面が受ける圧力は上面が受ける圧力よりも(　②　)ので，この直方体は全体として(　③　)に向かう力を受ける。

(群馬県)

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 小さい　② 大きい　③ 上

[浮力の根拠②：アルキメデスの原理]

[問題]

次の文章中の①に適語を，②には数値を入れよ。

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(　①　)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 600cm³ であるとき，水 600cm³ の質量は 600g なので，浮力の大きさは約(　②　)N になる。

(補充問題)

[解答欄]

①	②

[解答]① アルキメデス　② 6

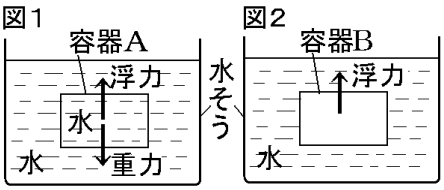
[解説]

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]
(浮力)＝(水中にある物体の体積分の水の重さ)
例)

体積　　浮力
100cm³ →100g →1N

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。

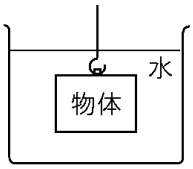


この原理は，次のようにして説明できる。右の図 1 のように水そうの中に，容器 A を入れる。容器 A は厚さが 0 で，質量も 0 と仮定する。A の中には水を入れておくものとする。

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。

[問題]

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。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) 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。
(補充問題)
[解答欄]

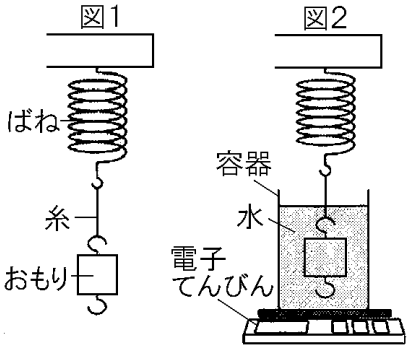
(1)	(2)

[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^3 のときの浮力は，水 1500cm^3 にはたら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÷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÷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。
※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題]

物体にはたらく力について調べるために，次の実験 1，2 を行った。右の表は，実験結果のうち，ばねののびを示したものである。次の各問いに答えよ。ただし，ばねののびは，ばねを引く力の大きさに比例するものとし，糸はのび縮みせず，質量と体積は無視できるものとする。また，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

	ばねののび
実験 1	17.5cm
実験 2	15.4cm



(実験 1) 図 1 のように，ばねに糸と質量 50g のおもりをつるし，おもりを静止させ，ばねののびを調べた。

(実験 2) 実験 1 と同じばね，糸，おもりを用いて，図 2 のような装置を組み，おもりが容器の底につかないようにおもりを水中に完全に沈めて静止させ，ばねののびと電子てんびんが示す値を調べた。

(1) 実験 2 において，水中のおもりにはたらく重力の大きさは何 N か，求めよ。

(2) 実験 2 において，おもりを水中に完全に沈めたときに，水中のおもりにはたらく浮力の大きさは何 N か。

(3) 実験 2 において，おもりを水中に入れる前と水中に完全に沈めたあとの電子てんびんが示す値を比べたとき，値の関係を述べた文として適切なものを，次のア～ウから 1 つ選び，記号で答えよ。

ア　水中に沈めたあとのほうが大きい。

イ　水中に沈めたあとのほうが小さい。

ウ　等しい。

(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 0.5N　(2) 0.06N　(3) ア

[解説]

(1) ある物体に働く重力の大きさは，空気中であろうが水中であろうが同じ大きさである。質量 100g の物体にはたらく重力の大きさが 1N なので，質量 50g のおもりにはたらく重力の大きさは，$1(\mathrm{N})\times\frac{50}{100}=0.5(\mathrm{N})$である。

(2) 図 2 のとき，おもりがばねを引く力の大きさを F(N)とすると，ばねののびは引く力に比例するので，0.5：F＝17.5：15.4，比の内項の積は外項の積に等しいので，

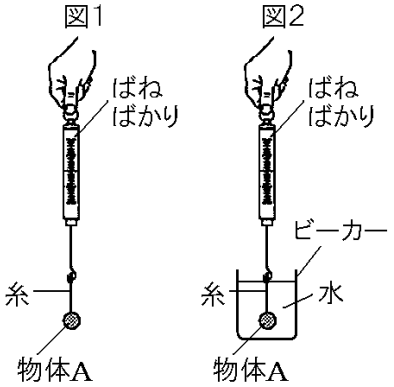
F×17.5＝0.5×15.4，F＝0.5×15.4÷17.5＝0.44(N)

図 2 で，(浮力)＋F＝0.5 なので，(浮力)＝0.5－F＝0.5－0.44＝0.06(N)

(3) 容器と水を合わせた重さをW(N)とする。おもりを入れていないとき，容器と水が電子てんびんを押す力はW(N)である。おもりをいれたとき，(2)より，おもりには0.06Nの浮力がはたらくが，これは水がおもりを0.05Nの力で上向きに押していることになる。作用・反作用の法則より，水はおもりより0.06Nの反作用の力(下向き)を受けることになる。したがって，容器と水が電子てんびんを押す力はW＋0.06(N)と0.06Nだけ大きくなる。

[問題]

図1のように，空気中で物体Aを糸でばねばかりにつるし，ばねばかりの示す値を読みとった。次に，図2のように，物体Aをすべて水に入ればねばかりの示す値を読みとった。さらに，物体Aのかわりに，物体Aと質量が等しい物体Bを用いて，同様に測定し記録した。次の表は，ばねばかりの値をまとめたものである。ただし，糸の質量や体積は考えないものとし，物体A，物体Bの内部に空洞はなく，密度は均一であるとする。



	空気中での値	水中での値
物体A	1N	0.8N
物体B	1N	0.6N

(1) 図2の状態で，物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか。
(2) 物体A，物体Bの密度はどちらが小さいか記号で答えよ。
(3) (2)の理由を物体A，物体Bの「質量」や「浮力と体積の関係」にふれながら説明せよ。
(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 0.2N　(2) 物体B　(3) 物体Aと物体Bの質量は等しいが，物体Bのほうが大きな浮力を受けているので，物体Bのほうが体積が大きいから。

[解説]

(1) (物体Aにはたらく浮力)＝(空気中での値)－(水中での値)＝1－0.8＝0.2(N)
(2)(3) (物体Bにはたらく浮力)＝(空気中での値)－(水中での値)＝1－0.6＝0.4(N)
「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，物体Bの体積は物体Aの0.4(N)÷0.2(N)＝2(倍)であることがわかる。
AとBは質量は同じなので，体積が大きいBの方が密度が小さい。

[物体をより深く沈めたときの浮力の変化]

[問題]

浮力について，もっとも適当なものを次のア～カから 2 つ選んで記号で答えよ。

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ほど小さくなる。

イ　物体の浮力は，物体の水にしずめた部分の体積が大きいほど大きくなる。

ウ　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。

エ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深くなるほど小さくなる。

オ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深くなるほど大きくなる。

カ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深さに関係なく一定である。

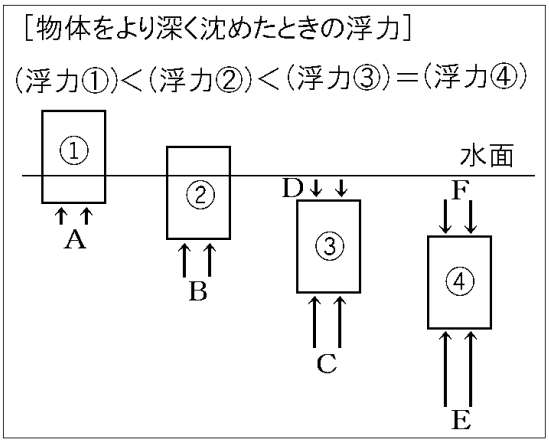
(沖縄県)

[解答欄]

[解答]イ，カ

[解説]

右図のような直方体で考える。



まず，①，②のように直方体の一部が水中にある場合につて考える。①の下面に上向きにはたらく水圧Aと②の下面に上向きにはたらく水圧Bを比べると，水深が深いBの水圧のほうが大きいので，(A による浮力)<(B による浮力) が成り立つ。

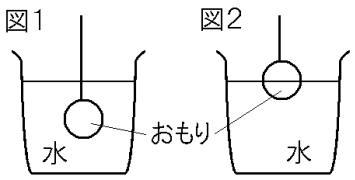
このことは，アルキメデスの原理を使っても説明できる。すなわち，①の立体の水の中にある体積よりも②の立体の水の中にある体積が大きいので，②にはたらく浮力の方が大きいといえる。

同様に，③の水の中にある体積は②の水の中にある体積より大きいので，③にはたらく浮力は②より大きいといえる。以上より，「イ　物体の浮力は，物体の水にしずめた部分の体積が大きいほど大きくなる」は正しい。では，③と④ではどうだろうか。③と④の場合，水の中にある体積は同じなので，浮力の大きさは等しい。このことは，水圧の差からも説明できる。すなわち，例えば，③を 10cm 深く沈めて④の状態にしたとき，E は C より 10cm 分だけ水圧が大きくなるが，F も D より 10cm 分だけ水圧が大きくなるので，C と D の水圧の差と E と F の水圧の差は等しくなり，③と④の浮力は等しくなる。したがって，「物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深さに関係なく一定である」は正しい。

※入試出題頻度：「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]

図 1 は糸につるしたおもりをすべて水に入れたとき，図 2 は同じおもりを半分水に入れたときの模式図である。次の各問いに答えよ。



(1) 図 1 と図 2 のおもりにはたらく重力の大きさについて，正しく述べているものは，次のア～ウのどれか。

ア　おもりにはたらく重力は，図 1 のほうが図 2 に比べて大きい。

イ　おもりにはたらく重力は，図 2 のほうが図 1 に比べて大きい。

ウ　おもりにはたらく重力は，図 1，図 2 ともに等しい。

(2) 図 1 と図 2 のおもりにはたらく浮力の大きさについて，正しく述べているものは，次のア～ウのどれか。

ア　おもりにはたらく浮力は，図 1 のほうが図 2 に比べて大きい。

イ　おもりにはたらく浮力は，図 2 のほうが図 1 に比べて大きい。

ウ　おもりにはたらく浮力は，図 1，図 2 ともに等しい。

(鹿児島県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) ウ　(2) ア

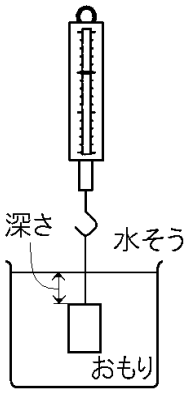
[解説]

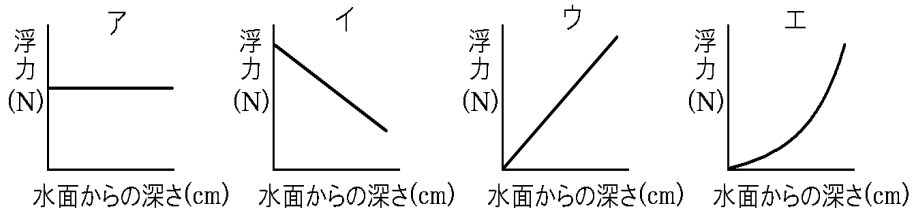
(1) 図 1 と図 2 のおもりは同じものなので，質量は等しい。質量が同じ物体にはたらく重力の大きさは，空気中でも水中でもすべて等しい。

(2) 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と等しい(アルキメデスの原理)ので，水中にある部分の体積が大きい図 1 のおもりにはたらく浮力は，図 2 のおもりにはたらく浮力より大きい。

[問題]

右図のようにおもりをばねばかり(ニュートンばかり)につり下げ，水中にゆっくりと沈め，水面からの深さとおもりにはたらく力について調べた。下のグラフは水面からの深さ(横軸)とおもりが水中で受ける浮力(縦軸)との関係を示したものである。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで記号で答えよ。ただし，水面からの深さが 0cm とは，おもりの上面が水面と一致したときとする。





(沖縄県)

[解答欄]

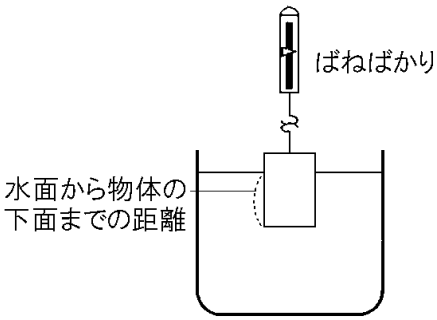
[解答]ア

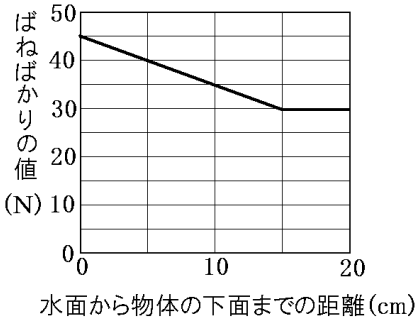
[解説]

(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]

直方体の物体にフックを取り付け，ばねばかりにつり下げた。次に，図のように物体を水に沈めながら，ばねばかりの値をよんだ。グラフは，水面から物体の下面までの距離と，ばねばかりの値の関係をあらわしたものである。ただし，物体に取り付けたフックとばねばかりのフックの質量と体積は考えないものとする。





(1) 物体の重さは何Nか。

(2) この実験で水面から物体の下面までの距離が10cmのとき物体にはたらく浮力は何Nか。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 45N　(2) 10N

[解説]

(1) グラフより，水面から物体の下面までの距離が0cmのときは，まだ水の中に入っておらず，浮力ははたらかない。このときのばねばかりの値は45Nなので，この物体にはたらく重力の大きさ(物体の重さ)は45Nであることがわかる。

(2) 水面から物体の下面までの距離が10cmのとき，グラフよりばねばかりの値は35Nである。(1)よりこの物体の重さは45Nであるので，このときはたらく浮力の大きさは，
45－35＝10(N)である。

[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。ただし，100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

(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。下の表は，その結果を示したものである。

図1

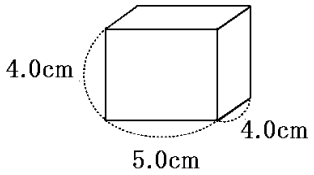
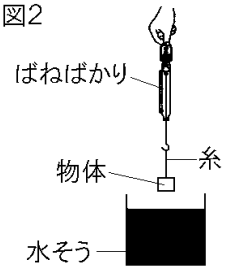


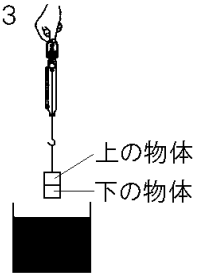
図2



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<u>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</u>。

図3



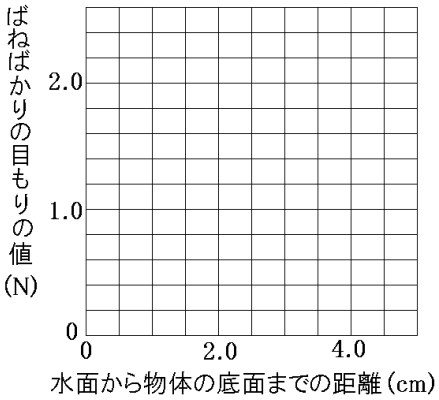
(1) 実験の②で，水面から物体の底面までの距離が 4.0cm のときについて，次の問いに答えよ。

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。

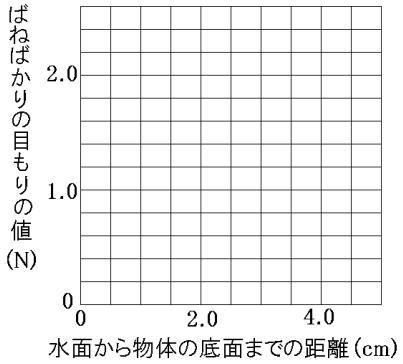
(2) 実験の②で，表の a にあてはまる数値を予想して，水面から物体の底面までの距離とばねばかりの目もりの値との関係をグラフに書け。

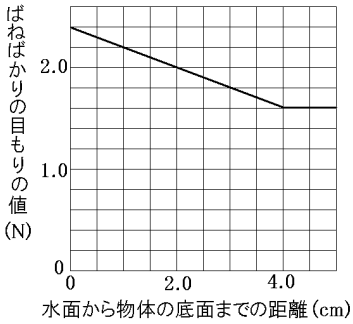
(3) 実験の③の下線部のとき，ばねばかりの目もりの値は何 N か。



(佐賀県)

[解答欄]

(1)1)	2)
(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 2.4N である。

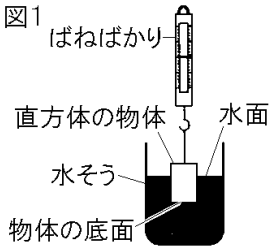
水面から物体の底面までの距離が 4.0cm のとき，ばねばかりの目もりの値は 1.6N なので，この物体に働く浮力の大きさは，2.4－1.6＝0.8(N)である。

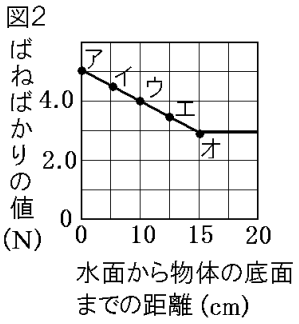
(2) この物体(直方体)の高さは 4cm であるので，水面から物体の底面までの距離が 4cm になるまでは，この物体が水の中にある体積は，底面までの距離と比例して大きくなっていき，浮力の大きさも比例して大きくなっていく。しかし，水面から物体の底面までの距離が 4cm 以上になると，この物体が水の中にある体積は一定になるので，浮力も一定になる。したがって，表の a の値は，水面から物体の底面までの距離が 4cm のときと同じ 1.6N になる。

(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 1cm 大きくなるごとに，ばねばかりの値は 0.2N 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(cm)なので，下の物体の底面までの距離が 6.0cm のとき，ばねばかりの値は 0.2(N)×6＝1.2(N)小さくなる。この物体 2 個分の重さは，2.4(N)×2＝4.8(N)であるので，ばねばかりの値は，4.8－1.2＝3.6(N)になる。

[問題]

図 1 のように重さ 5N の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 5cm ごとに水面から物体の底面までの距離を変えながら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 沈んだときの浮力の大きさは何 N か。

(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，もっとも適当なものをア～オから 1 つ選んで記号で答えよ。

(沖縄県)

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 1.0N　(2) オ

[解説]

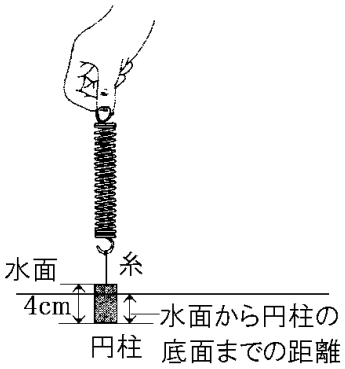
(1) 図 2 のウは物体の底面が水面から 10cm 沈んだときを表している。このときのばねばかりの値は 4.0N なので，浮力の大きさは，5.0－4.0＝1.0(N)である。

(2) 図 2 で，水面から物体の底面までの距離が 15cm 以上では，ばねばかりの値が一定になっている。このことから，オで物体が全部水の中に入ったと判断できる。

[問題]

20g のおもりをつるすと 1cm のびるばねがある。このばねに，高さ 4cm の金属製の円柱を，質量が無視できる糸でつるして，ばねの一端にとりつけ，ばねののびを測定したところ，3.5cm のびてつり合った。

次に，右図のように，ばねにつるした円柱を水中に入れた後，少しずつ下げていき，水面から円柱の底面までの距離と，そのときのばねののびを測った。水槽は十分に深く，実験中に円柱の底面が水槽の底につくことはなかった。次の表は，実験の結果をまとめたものの一部である。



水面から円柱の底面までの距離(cm)	1	2	3	4	5	6
ばねののび(cm)	3.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5

(1) 円柱を全部水に入れたときに，円柱にはたらく浮力の大きさは何 N か。ただし，円柱をつるした糸にはたらく浮力は考えないものとする。

(2) ばねにはたらく力の大きさは，円柱にはたらく浮力の大きさの変化に応じて変化する。ばねにはたらく力の大きさと円柱にはたらく浮力の大きさが等しくなるのは，水面から円柱の底面までの距離が何 cm のときか。

(大分県)

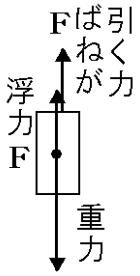
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 0.4N　(2) 3.5cm

[解説]

(1) 質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは約 1N なので, 質量 20g の物体にはたらく重力の大きさは，20÷100＝0.2(N)である。このばねは，20g のおもりをつるすと 1cm のびるので，0.2N の力で引くと 1cm のびる。金属製の円柱をばねにつるすと 3.5cm のびるので，この円柱にはたらく重力は, 0.2×3.5＝0.7(N)である。水面から円柱の底面までの距離が 4cm 以上で円柱の全体が水中にあるときのばねののびは，表より 1.5cm である。このとき，ばねにかかる力は，0.2×1.5＝0.3(N)である。したがって，円柱を全部水に入れたときに，円柱にはたらく浮力の大きさは，0.7－0.3＝0.4(N)である。



(2) ばねにはたらく力の大きさを F(N)とする。ばねにはたらく力の大きさと円柱にはたらく浮力の大きさが等しくなるとき, 浮力の大きさは F(N)となる。ばねにはたらく力の大きさと円柱をばねが引く力の大きさは等しいので，円柱にはたらく 3 つの力は右図のようになる。円柱にはたらく重力の大きさは，(1)より 0.7N である。この 3 力はつり合っているので，

F＋F＝0.7，F×2＝0.7，F＝0.7÷2＝0.35(N)である。

(1)より，このばねは 0.2N の力で引くと 1cm のびるので，0.35N の力では，

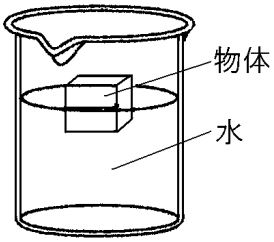
0.35÷0.2＝1.75(cm)のびる。

表より, 水面から円柱の底面までの距離が 3cm のときのばねののびは 2.0cm で, 距離が 4cm のときのばねののびは 1.5cm である。1.75cm は 2.0cm と 1.5cm の中間なので, のびが 1.75cm のときの水面から円柱の底面までの距離は，(3＋4)÷2＝3.5(cm)となることがわかる。

[物体が浮いている場合]

[問題]

物体を水に入れると，右図のように物体が水に浮いた状態で静止した。このとき，物体にはたらく重力とつり合っている力は何か。その名称を書け。



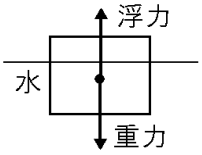
(埼玉県)

[解答欄]

[解答]浮力

[解説]

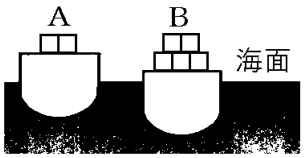
右図のように，物体が水に浮いているときは，物体にはたらく重力の大きさと浮力の大きさは同じになる。



※入試出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題]

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　$W_A=F_A<W_B=F_B$

(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

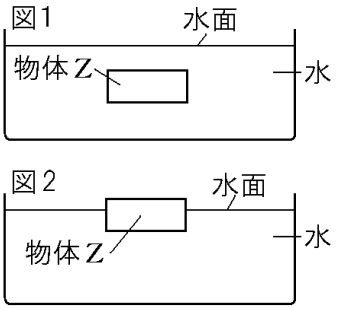
船A，Bは浮いているので，(重さ：はたらく重力の大きさ)＝(浮力)が成り立つ。

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。

[問題]

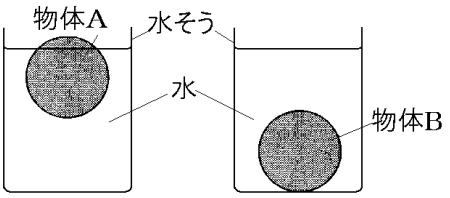
水に浮く直方体の物体Zがある。右の図1は，物体Zを水中に沈めて静かに手をはなしたときの物体Z全体が水中にある様子を，図2は，物体Zの一部が水面から出た状態で静止している様子を，それぞれ模式的に示したものである。図1における物体Zにはたらく重力と浮力をそれぞれ重力i，浮力iとし，図2における物体Zにはたらく重力と浮力をそれぞれ重力ii，浮力iiとしたとき，次のア～オの中で，物体Zにはたらく力について説明している文として適切なものはどれか。その記号を全て書け。ただし，物体Zの形や質量は常に変わらないものとする。



ア　重力ⅰと浮力ⅰの大きさを比べると，浮力ⅰの方が大きい。
イ　重力ⅰと浮力ⅱの大きさを比べると，浮力ⅱの方が大きい。
ウ　重力ⅱと浮力ⅰの大きさを比べると，重力ⅱの方が大きい。
エ　重力ⅱと浮力ⅱの大きさを比べると，大きさが等しい。
オ　浮力ⅰと浮力ⅱの大きさを比べると，大きさが等しい。
(広島県)
[解答欄]

[解答]ア，エ
[解説]
物体Zは水に浮くので，図1のように水中に沈めた後，手をはなすと物体には上向きの力が働いて浮かび上がる。(上向きの力)＝(浮力ⅰ)－(重力ⅰ)＞0なので，
(浮力ⅰ)＞(重力ⅰ)である。･･･①
水の中にあるときも，水に浮かんでいるときも，物体Zにはたらく重力の大きさは同じであるので，(重力ⅰ)＝(重力ⅱ)である。･･･②
図2で物体Zは浮かんだ状態で静止しているので，(重力ⅱ)＝(浮力ⅱ)である。･･･③
①，②，③より，
(浮力ⅰ)＞(重力ⅰ)＝(重力ⅱ)＝(浮力ⅱ)が成り立つ。
したがって，アとエが正しい。

[問題]
右図のように，同じ形で同じ体積の，材質が異なる物体A，Bを水そうの水の中に入れ，静かに手を離したところ，物体Aは水に浮いて静止し，物体Bは水そうの底まで沈んで静止した。物体A，Bにはたらく重力の大きさをそれぞれ重力A，重力Bとし，図の状態で物体A，Bにはたらく浮力の大きさをそれぞれ浮力A，浮力Bとする。これらの大きさの関係を，不等号(＜)や等号(＝)で示したものとして最も適するものを次のア～カの中から1つ選べ。

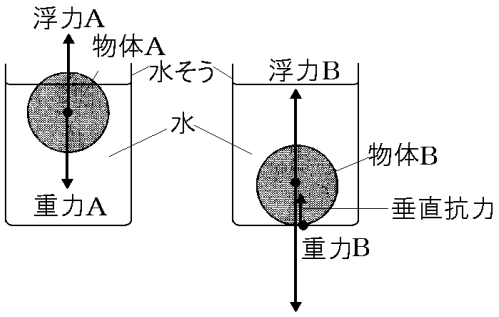


ア　重力A＝浮力A＜浮力B＝重力B
イ　重力A＜浮力A＝浮力B＜重力B
ウ　重力A＝浮力A＜浮力B＜重力B
エ　重力A＜浮力A＜浮力B＜重力B
オ　重力A＝浮力A＝浮力B＜重力B
カ　重力A＜浮力A＜浮力B＝重力B
(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]



物体 A にはたらく力は，重力 A と浮力 A の 2 つである。物体 A は静止しているので，

重力 A＝浮力 A である。･･･①

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と等しい(アルキメデスの原理)ので，水中にある部分の体積が大きい物体 B にはたらく浮力は, 物体 A にはたらく浮力より大きい。

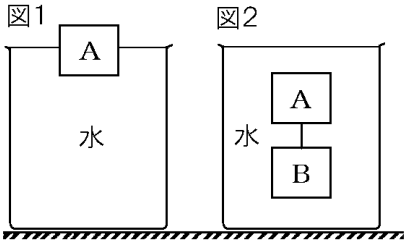
浮力 A＜浮力 B である。･･･②

物体 B にはたらく力は, 重力 B と浮力 B と水そうの底面から上向きにはたらく垂直抗力の 3 つである。したがって，浮力 B＋垂直抗力＝重力 B である。

したがって，浮力 B＜重力 B である。･･･③

①，②，③より，重力 A＝浮力 A＜浮力 B＜重力 B となる。

[問題]



水(密度 1g/cm³)をいっぱいに満たした水そうに，物体 A を静かに入れたところ, 水そうの水が 50cm³ あふれて，ちょうど体積の半分が水中に入った状態で，図 1 のように浮いた。次に，物体 A に，物体 A と同じ体積の物体 B を細い糸でつりさげて，水そうの中に入れたところ，図 2 のように水中に静止した。次の問いに答えよ。ただし，糸の重さと体積は考えないものとする。また，質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

(1) 図 1 で物体 A にはたらく重力は何 N か。

(2) 図 2 で物体 A にはたらく浮力は何 N か。

(3) 図 2 で糸が A を引く力は何 N か。

(4) 図 2 で物体 B にはたらく重力は何 N か。

(山梨県)

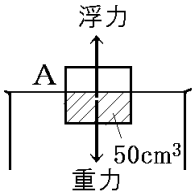
[解答欄]

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

[解答](1) 0.5N　(2) 1N　(3) 0.5N　(4) 1.5N

[解説]

(1) 「水をいっぱいに満たした水そうに，物体 A を静かに入れたところ，水そうの水が 50cm³ あふれ」たことから，物体 A の水面下の部分の体積は 50cm³ であることがわかる。密度 1g/cm³ の水 50cm³ の質量は 50g である。水 50g にかかる重力の大きさは，50÷100＝0.5N である。



よって，(浮力)＝(物体がおしのけた体積分の水の重さ)＝0.5(N)である。

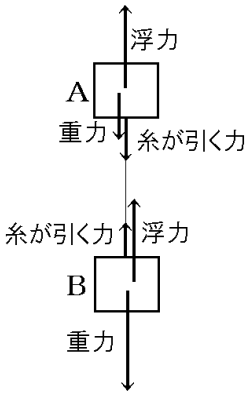
図 1 で，物体 A にかかる力は重力と浮力の 2 力で，この 2 つはつりあっているので，物体 A にはたらく重力は 0.5N である。

(2) 図 1 のように，物体 A の下半分の体積は 50cm³ であるので，物体 A の体積は 50(cm³)×2＝100(cm³)である。

図 2 では，物体 A はすべて水の中にあるので，

その体積 100cm³ 分の水の重さが浮力の大きさになる。

水 100cm³ の質量は 100g なので，浮力の大きさは，100÷100＝1(N) になる。



(3)(4) 図 2 の物体 A, B にそれぞれはたらく力は右図のようになるが，これらの力の大きさをすべて求めることが必要である。まず，物体 A について，図より，(A にはたらく重力)＋(糸が A を引く力)＝(A にはたらく浮力)が成り立つ。(1)と(2)より，物体 A にはたらく重力は 0.5N，物体 A にはたらく浮力は 1N であるので，

0.5＋(糸が A を引く力)＝1

よって，(糸が A を引く力)＝1－0.5＝0.5(N)

次に，物体 B について，図より，

(B にはたらく重力)＝(B にはたらく浮力)＋(糸が B を引く力)が成り立つ。

物体 B の体積は物体 A と同じなので，(B にはたらく浮力)＝(A にはたらく浮力)＝1(N)

また，(糸が B を引く力)＝(糸が A を引く力)＝0.5(N)

よって，(B にはたらく重力)＝1＋0.5＝1.5(N)

【FdData 入試版のご案内】
詳細は，[FdData 入試ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）
姉妹品：[FdData 中間期末ホームページ]（[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 入試を 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 入試は 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 入試の特徴
FdData 入試は，公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。 入試理科・入試社会ともに，過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して，細かい単元ごとに再編集して作成しております。

◆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，製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが，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 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また，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」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 入試の特徴(QandA 方式)（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆FdData 入試製品版(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 6,800 円(統合版は 16,200 円)（[Shift]＋左クリック）
社会地理，社会歴史，社会公民：各 6,800 円(統合版は 16,200 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)，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 （[Shift]＋左クリック）
※注文メール記入例 （[Shift]＋左クリック）

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com Tel ：092-811-0960