テーマ別学習　計算問題

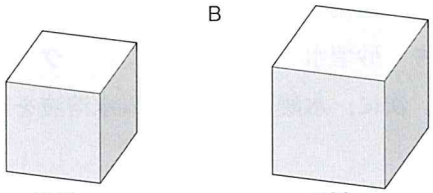
◆ 密度

基本

$$密度[g/cm^3] = \frac{物質の質量[g]}{物質の体積[cm^3]}$$

ポイントチェック 1　下の図のAは1辺が6 cmの立方体，Bは1辺が8 cmの立方体であり，異なる物質からできている。これについて，あとの問いに答えなさい。

A　　B



972g　　768g

(1)　A，Bの体積はそれぞれ何 cm^3 か。

A〔　　〕　B〔　　〕

(2)　A，Bの密度はそれぞれ何 g/cm^3 か。

A〔　　〕　B〔　　〕

(3)　A，Bが同じ体積であるとき，質量が大きいのはどちらか。〔　　〕

ポイントチェック 2　下の表は，さまざまな物質の密度を示したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。

金属	密度[g/cm^3]
銅	8.96
アルミニウム	2.70
鉄	7.87
鉛	11.35
水銀	13.55

(1)　体積が 20 cm^3，質量が 157.4 g の物質がある。この物質の密度は何 g/cm^3 か。〔　　〕

(2)　(1)の物質は，上の表に示した金属のどれであると考えられるか。〔　　〕

(3)　50 cm^3 の銅の質量は何 g か。〔　　〕

(4)　432 g のアルミニウムの体積は何 cm^3 か。〔　　〕

発展 **チャレンジ 1**　水平な台の上で，次の実験を順に行った。あとの問いに答えなさい。〈栃木〉

【実験】　①　ロウ 25.0 g をビーカーに入れ，ゆっくりと温めて，ロウをすべて固体から液体に変化させた。

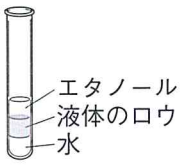
②　ロウがすべて液体に変化した後，電子てんびんで液体のロウの質量を測定したところ，ロウの質量は変化していなかった。

③　ビーカーのロウの液面の位置にペンで印をつけ，ロウがすべて固体に変化するまで放置したところ，図1のようにロウは中央付近がくぼんでいた。このとき，ロウの質量は変化していなかった。また，ロウの体積を測定すると 27.0 cm^3 であった。

図1

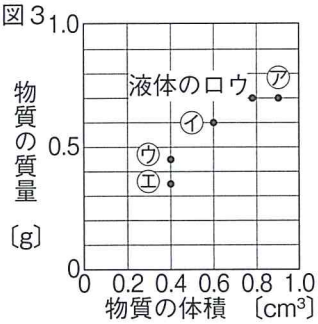


図2



④　次に，試験管でロウを温めて液体にした。この液体のロウが入った試験管に，温めた水，エタノールを順に静かに注いだところ，図2のように試験管内は三層に分かれた。

図3



(1)　固体のロウの密度を求め，小数第3位を四捨五入して小数第2位まで書きなさい。〔　　〕

(2)　図2のようすから，液体のロウ，水，エタノールの密度の大小がわかる。このような密度のちがいを調べるため，いくつかの物質について体積と質量を調べ，図3のようにまとめた。図3の㋐～㋓のうちエタノールを表しているものはどれか。〔　　〕

◆ 質量パーセント濃度と溶解度曲線

基本

$$\text{質量パーセント濃度〔\%〕}=\frac{\text{溶質の質量〔g〕}}{\text{溶液の質量〔g〕}}\times 100=\frac{\text{溶質の質量〔g〕}}{\text{溶質の質量〔g〕}+\text{溶媒の質量〔g〕}}\times 100$$

ポイントチェック 1　質量パーセント濃度について，次の問いに答えなさい。

(1)　100 g の水に 25 g のミョウバンをすべてとかした。この水溶液の質量は何 g か。　〔　　〕

(2)　(1)の水溶液の質量パーセント濃度は何％か。　〔　　〕

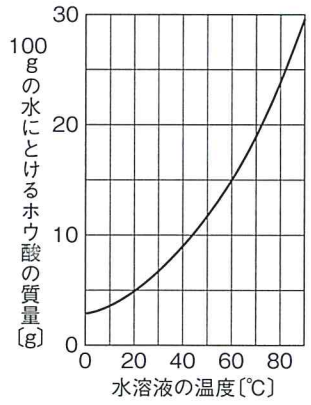
(3)　360 g の水に 40 g の塩化ナトリウムをすべてとかした。この水溶液の質量は何 g か。　〔　　〕

(4)　(3)の水溶液の質量パーセント濃度は何％か。　〔　　〕

(5)　質量パーセント濃度が 12％の食塩水 500 g にとけている食塩の質量は何 g か。　〔　　〕

(6)　質量パーセント濃度が 25％の砂糖水を 200 g つくるには，砂糖と水を何 g ずつ用意すればよいか。　砂糖〔　　〕　水〔　　〕

ポイントチェック 2　右の図は，ホウ酸の溶解度曲線を示したものである。次の問いに答えなさい。



(1)　60℃の水 100 g を溶媒にしたホウ酸の飽和水溶液には，およそ何 g のホウ酸がとけているか。　〔　　〕

(2)　(1)の水溶液の質量パーセント濃度は何％か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。　〔　　〕

(3)　(1)の水溶液を 20℃まで温度を下げた。このとき，水溶液から出てくるホウ酸の質量はおよそ何 g か。　〔　　〕

発展 **チャレンジ 1**　物質の溶解度を調べるために，次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。　〈大分〉

【実験】　①　水 50 g を入れた 3 つのビーカーを用意し，ミョウバン，硫酸銅，硝酸カリウムをそれぞれ 40 g 入れ，ガラス棒でよくかき混ぜながら加熱して，50℃，60℃，70℃の温度において物質が水に完全にとけるかどうか調べた。表 1 は，その結果をまとめたものである。表中の○は，物質がすべてとけたことを示し，×は，物質の一部がとけ残ったことを示す。

表 1

	50℃	60℃	70℃
ミョウバン	×	×	○
硫酸銅	×	○	○
硝酸カリウム	○	○	○

②　①で 70℃まで加熱したミョウバン，硫酸銅，硝酸カリウムのそれぞれの水溶液について，温度を測定しながら 10℃まで冷却した。右の図の A，B，C のグラフは，それぞれミョウバン，硫酸銅，硝酸カリウムについて，100 g の水にとける物質の質量と水の温度との関係を示した溶解度曲線のいずれかである。表 2 は，10℃における A，B，C それぞれの溶解度を示している。

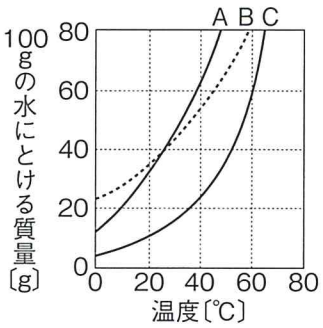


表 2

	100 g の水にとける質量[g]
A	22.0
B	29.3
C	7.6

(1)　図の A ～ C の中で，ミョウバンの溶解度曲線を示すものはどれか。もっとも適当なものを，A ～ C から 1 つ選びなさい。　〔　　〕

(2)　実験の②で，70℃での 3 種類の水溶液を 10℃まで冷やすと，それぞれ結晶が現れた。現れた結晶の質量の大きい順に，物質名を書きなさい。　〔　　〕

(3)　実験の②で，10℃まで冷やして結晶が現れたときの硝酸カリウム水溶液の質量パーセント濃度は何％か。四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。　〔　　〕

◆ 音の速さ

$$\text{音の伝わる速さ〔m/s〕}=\frac{\text{音源までの距離〔m〕}}{\text{音が伝わった時間〔s〕}}$$

基本 **ポイントチェック 1**　いなずまが光った位置から2040 mはなれた場所で，いなずまが光ってから6秒後に音が聞こえた。この音が伝わった速さは何 m/s か。

〔　　〕

標準 **チャレンジ 1**　海面に静止している船から，深さ4500 mの海底に向かって観測装置を用いて音を出すと，海底面で反射して返ってくる音を6秒後に観測した。海水中を伝わる音の速さは何 m/s か。〈兵庫〉

〔　　〕

チャレンジ 2　打ち上げ花火のようすをビデオカメラで撮影した。このときに撮影した映像を再生したところ，花火が広がり始めるときの光が見えてから，その音が聞こえるまでの時間は約4秒であった。ビデオカメラで撮影した地点から，花火までの距離は約何 m か。次のア～エから最も適当なものを1つ選び，記号で答えなさい。ただし，空気中を伝わる音の速さは約 340 m/s とする。〈岐阜〉

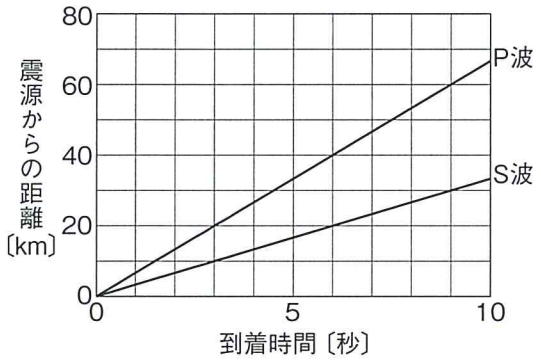
〔　　〕

ア　約 85 m　　イ　約 340 m
ウ　約 1400 m　　エ　約 2700 m

◆ 地震の波の速さ

$$\text{地震の波の速さ〔km/s〕}=\frac{\text{震源からの距離〔km〕}}{\text{地震の波が到着するまでの時間〔s〕}}$$

基本 **ポイントチェック 1**　下の図はある地震のP波とS波の到着時間と震源からの距離の関係を表したグラフである。これについて，あとの問いに答えなさい。



(1)　震源から20 kmはなれた地点で観測された初期微動継続時間は何秒か。〔　　〕

(2)　ある地点での初期微動継続時間は，12秒であった。この地点の震源からの距離は何 km と考えられるか。〔　　〕

(3)　初期微動を伝える波の速さは何 km/s か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。〔　　〕

(4)　主要動を伝える波の速さは何 km/s か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。〔　　〕

発展 **チャレンジ 1**　緊急地震速報は，P波とS波の性質の違いを利用し，各地のS波の到着時刻やゆれの大きさを推定して知らせる予報・警報である。ある場所で10時31分45秒に発生した地震において，震央から16 kmはなれた地点Aでは，地震発生から5秒後に発令された緊急地震速報が伝わると同時にS波が到着した。地点Bは，震源から42 kmの距離にあり，P波が10時31分51秒に到着した。次の問いに答えなさい。ただし，P波，S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとし，この緊急地震速報は発令後，瞬時に各地点に伝わるものとする。〈福井改〉

(1)　この地震のP波の伝わる速さは何 km/s か。次のア～エから選び，記号で答えなさい。〔　　〕

ア　4 km/s　　イ　5 km/s
ウ　7 km/s　　エ　8 km/s

(2)　震源から160 kmはなれた地点Cでは，地震が発生してから40秒後に主要動が到着した。この地震のS波の伝わる速さは何 km/s か。(1)のア～エから選び，記号で答えなさい。〔　　〕

(3)　地点Bにおいて，緊急地震速報が伝わってからS波が到着するまでの時間は何秒か。〔　　〕

◆ 金属と結びつく酸素の質量比

結びついた酸素の質量〔g〕
＝酸化物の質量〔g〕－金属の質量〔g〕

基本 ポイントチェック 1 図1のような装置を用意して，いろいろな質量の銅の粉末をステンレスの皿に広げて加熱し，完全に酸化させた。図2は，このときの銅の質量と酸化物の質量の関係をグラフに示したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。

図1

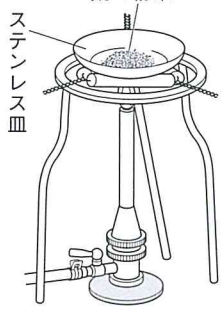
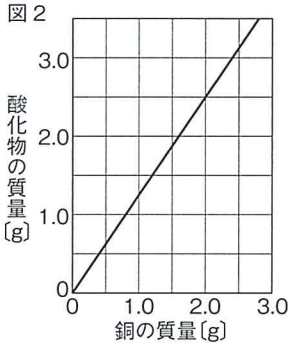


図2



(1) 銅の質量と加熱後の酸化物の質量の比を，もっとも簡単な整数の比で答えなさい。

銅：酸化物＝〔　　〕

(2) 2.0 g の銅と結びつく酸素の質量は何 g か。

〔　　〕

(3) 銅の質量と結びつく酸素の質量の比を，もっとも簡単な整数の比で答えなさい。

銅：酸素＝〔　　〕

(4) 1.6 g の銅が完全に酸化したとき，結びつく酸素の質量は何 g か。〔　　〕

(5) 銅を完全に酸化させた酸化物 3.0 g には，銅は何 g ふくまれているか。〔　　〕

(6) 銅 4.8 g を完全に酸化させたときの酸化物の質量と，そのとき結びつく酸素の質量はそれぞれ何 g か。

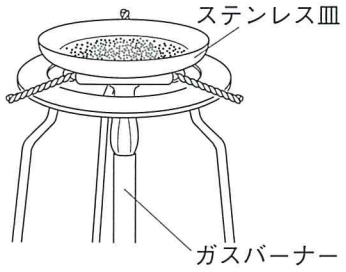
酸化物〔　　〕

酸素〔　　〕

発展 チャレンジ 1 金属を酸化させたときの質量の変化を調べるため，A ～ E の班ごとに，次の実験を行った。下の表は，実験の各班の結果をまとめたものである。これについて，あとの問いに答えなさい。〈富山改〉

【実験】 ① 班ごとに質量を変えて銅の粉末をはかりとり，ステンレス皿の上にのせ，下の図の装置を使って十分に加熱し，冷えてから加熱後の物質の質量をはかった。

② 次に，マグネシウムの粉末でも同じように実験を行った。



班	A	B	C	D	E
銅の質量[g]	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
加熱後の物質の質量[g]	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
マグネシウムの質量[g]	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
加熱後の物質の質量[g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50

(1) マグネシウムと酸素が結びついて酸化マグネシウムができるとき，マグネシウムと酸素の質量の比はどうなるか。次のア～エからもっとも適当なものを 1 つ選び，記号で答えなさい。〔　　〕

ア　2：1　　イ　3：2

ウ　4：1　　エ　5：3

(2) 銅と結びついた酸素の質量と，マグネシウムと結びついた酸素の質量が同じとき，銅とマグネシウムの質量の比はいくらか。次のア～カからもっとも適当なものを 1 つ選び，記号で答えなさい。

〔　　〕

ア　1：2　　イ　2：1　　ウ　3：2

エ　4：1　　オ　4：3　　カ　8：3

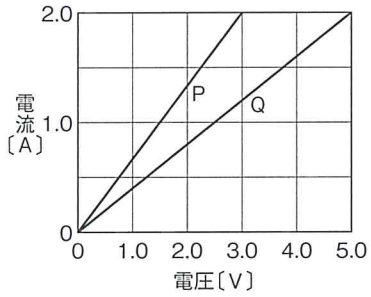
(3) マグネシウム 1.20 g を加熱し，冷えてから加熱後の物質の質量をはかったところ，1.60 g であった。このときの加熱後の物質には，何 g の酸化マグネシウムができていたか。〔　　〕

◆ オームの法則

$V=R\times I$　　$I=\frac{V}{R}$　　$R=\frac{V}{I}$

※電圧 V，抵抗 R，電流 I

基本 **ポイントチェック 1**　電熱線P，Qのそれぞれについて，その両端に加える電圧の大きさを変えたときに電熱線を流れる電流の大きさを測定した。右の図は，その結果をグラフに表したものである。これについて，次の問いに答えなさい。



(1)　電熱線P，Qの抵抗の大きさは何Ωか。

P〔　　〕　Q〔　　〕

(2)　電熱線Pに2.2Aの電流が流れているとき，電熱線に加えた電圧の大きさは何Vか。　〔　　〕

(3)　電熱線Pに9Vの電圧を加えたとき，電熱線を流れる電流の大きさは何Aか。　〔　　〕

(4)　電熱線PとQを直列につないで回路をつくった。

①　この回路全体の抵抗の大きさは何Ωか。

〔　　〕

②　この回路の電源の電圧を8Vにした。このとき，電熱線Pを流れる電流の大きさは何Aか。

〔　　〕

発展 **チャレンジ 1**　豆電球aと豆電球bを用いて回路をつくり，電流や電圧を測定する実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし，豆電球aと豆電球bの抵抗の大きさは異なる。〈福井〉

【実験1】　図1のように，豆電球aと豆電球bにそれぞれ電源電圧1.5Vを加え，流れる電流を調べた。豆電球aと豆電球bにはそれぞれ0.3A，0.2Aの電流が流れた。

図1

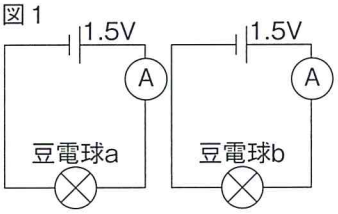
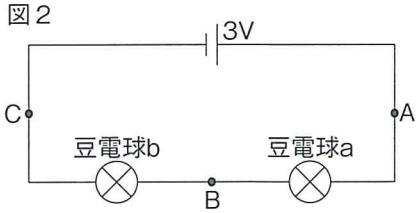


図2



【実験2】　図2のように，豆電球aと豆電球bをつなぎ，電源電圧3Vを加えた。A点，B点，C点を流れる電流と，AB間，BC間の電圧を測定し，豆電球の明るさを観察した。

【実験3】　図3のように，豆電球aと豆電球bをつなぎ，電源電圧1.5Vを加えた。DE間，EF間，FG間，GD間の電圧を測定した。

図3

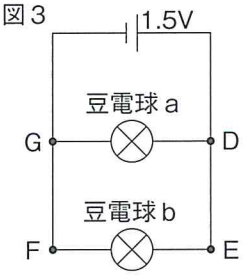
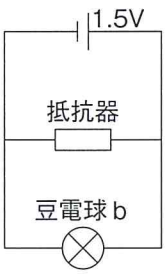


図4



(1)　豆電球aの抵抗は何Ωか。　〔　　〕

(2)　実験2の結果について正しく説明したものはどれか。もっとも適当なものを，次のア～エから1つ選んで，その記号を書きなさい。　〔　　〕

ア　点A，B，Cの順に流れる電流は小さくなり，豆電球aの方が明るく光る。

イ　回路のどの部分にも同じ大きさの電流が流れ，豆電球aと豆電球bは同じ明るさで光る。

ウ　豆電球aの方が加わる電圧が大きく，豆電球aの方が明るく光る。

エ　豆電球bの方に加わる電圧が大きく，豆電球bの方が明るく光る。

(3)　実験3で，測定した電圧が0Vになるのは，どこを測定したときか。次のア～エの中からすべて選んで，その記号を書きなさい。　〔　　〕

ア　DE間　　イ　EF間　　ウ　FG間　　エ　GD間

(4)　実験3で，豆電球aのかわりに抵抗器を接続し図4の回路をつくったところ，回路全体を流れる電流がもとの回路の0.5倍になった。抵抗器の抵抗は何Ωか。　〔　　〕

◆ 電力，電力量，熱量

基本

電力〔W〕＝電圧〔V〕×電流〔A〕
熱量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔s〕
電力量〔J〕＝電力〔W〕×時間〔s〕
電力量〔Wh〕＝電力〔W〕×時間〔h〕

ポイントチェック 1 電力について，次の問いに答えなさい。

(1) 電熱線に5Vの電圧を加えると，2Aの電流が流れた。この電熱線が消費する電力は何Wか。
〔　　〕

(2) モーターに1.5Vの電圧を加えると，0.8Aの電流が流れた。このとき，モーターが消費する電力は何Wか。
〔　　〕

(3) 「100V−800W」と表示されているトースターを100Vのコンセントにつないだ。このとき，回路を流れる電流は何Aか。〔　　〕

ポイントチェック 2 熱量について，次の問いに答えなさい。

(1) 5Wの電熱線に15秒間電流を流した。このとき，電熱線が発生した熱量は何Jか。〔　　〕

(2) 「100V−600W」と表示されているアイロンを100Vのコンセントに1分間つないだ。このとき，発生する熱量は何Jか。〔　　〕

ポイントチェック 3 電力量について，次の問いに答えなさい。

(1) 電熱線に5Vの電圧を加えて，3Aの電流を5分間流したとき，消費した電力量は何Jか。
〔　　〕

(2) 「100V−1200W」の電気ストーブを100Vのコンセントにつないで30分間使った。このとき，消費した電力量は何Whか。〔　　〕

(3) (2)のときの電力量は何Jか。〔　　〕

発展 **チャレンジ 1** 電熱線の発熱量が何によって決まるのかを調べるために，次の実験を行った。これについて，あとの問いに答えなさい。

〈鳥取〉

【実験】 ① ポリエチレンのビーカー3個に，それぞれ室温と同じ18.0℃の水を同量ずつ入れた。

② 図1のような，屋内配線用ケーブルに3種類の電熱線(電気抵抗2.0Ω，4.0Ω，6.0Ω)をそれぞれ固定した3種類のヒーターA，B，Cをつくった。

③ ヒーターAを使って，図2のような装置をつくった。

④ スイッチを入れ，ヒーターAに6.0Vの電圧を加え，水をゆっくりかき混ぜながら2分ごとに10分間，水温を測定した。

⑤ ビーカーを別のものにかえ，ヒーターBやヒーターCに6.0Vの電圧を加えた場合についても同様に調べた。

図1

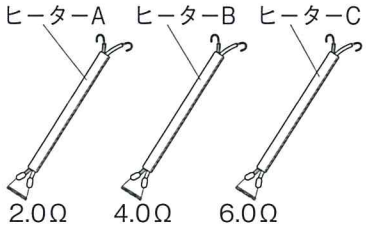
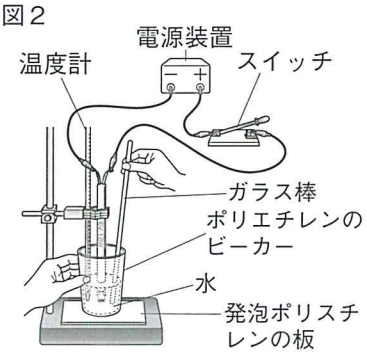


図2



右の表は，ヒーターA，Bを用いた実験の結果をまとめたものである。ただし，この実験では，電熱線で発生した熱は水の温度上昇のみに使われたものとする。

	0分後	2分後	4分後	6分後	8分後	10分後
ヒーターA	18.0℃	21.0℃	24.0℃	27.0℃	30.0℃	33.0℃
ヒーターB	18.0℃	19.5℃	21.0℃	22.5℃	24.0℃	25.5℃

(1) ヒーターAに6.0Vの電圧を加えた実験について，次の問いに答えなさい。

① ヒーターAに流れた電流は何Aか。〔　　〕

② 電圧を2分間加えたときの発熱量は何Jか。〔　　〕

(2) ヒーターCに6.0Vの電圧を加えた実験について，10分後の水温は何℃になるか。
〔　　〕

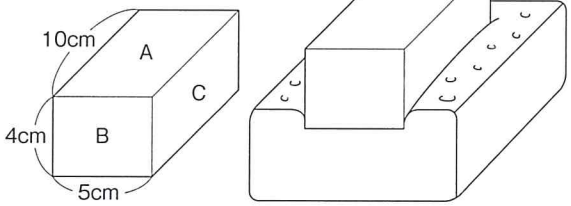
◆ 圧力

基本

$$\text{圧力[Pa]} = \frac{\text{力の大きさ[N]}}{\text{力のはたらく面積[m}^2\text{]}}$$

ポイントチェック 1　図1のような質量600 gの直方体がある。この直方体を，図2のようにスポンジの上に置き，へこみ方を調べた。質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして，あとの問いに答えなさい。

図1　　図2



(1)　図1の直方体にはたらく重力の大きさは何Nか。

[　　]

(2)　直方体のA面の面積は何 m^2 か。[　　]

(3)　直方体のA～C面を下にして，図2のスポンジの上にそれぞれ置いた。

①　このとき，スポンジが大きくへこんだものから順に，記号を並べなさい。　[　　]

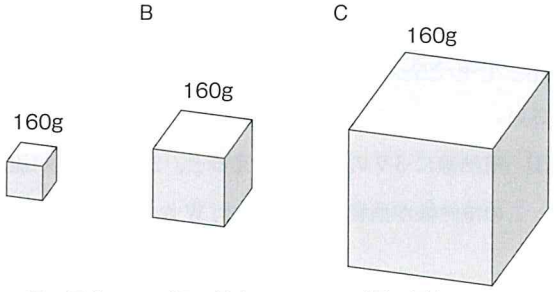
②　このとき，直方体のA～C面がスポンジに加える圧力はそれぞれ何Paか。

A[　　]　B[　　]

C[　　]

ポイントチェック 2　下の図のような質量が160 gの立方体の物体A～Cを机の上に置いた。あとの問いに答えなさい。ただし，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

A　　B　　C



1辺の長さ 10cm　　1辺の長さ 20cm　　1辺の長さ 40cm

(1)　物体A～Cが机をおす力は，それぞれ何Nか。

A[　　]　B[　　]

C[　　]

(2)　物体A～Cが机とふれ合っている面積はそれぞれ何 m^2 か。$1\ m^2 = 100\ cm \times 100\ cm = 10000\ cm^2$ の式を利用して求めなさい。

A[　　]　B[　　]

C[　　]

(3)　物体A～Cが机に加える圧力が大きい順に，記号を並べなさい。　[　　]

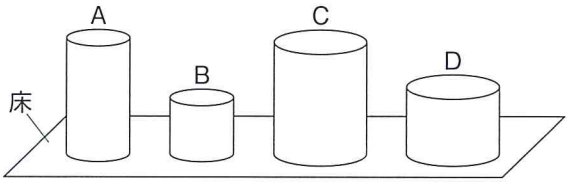
(4)　物体A～Cが机に加える圧力はそれぞれ何Paか。

A[　　]　B[　　]

C[　　]

発展 **チャレンジ 1**　下の表のような底面積と質量の円柱A～Dを，図のように，底面を下にして床に置いた。これについて，あとの問いに答えなさい。　〈佐賀〉

円柱	A	B	C	D
底面積[cm^2]	10	10	20	20
質量[g]	100	50	150	80



(1)　図のとき，床にはたらく圧力が最も小さいものはどれか。図の円柱A～Dの中から1つ選び，記号で答えなさい。　[　　]

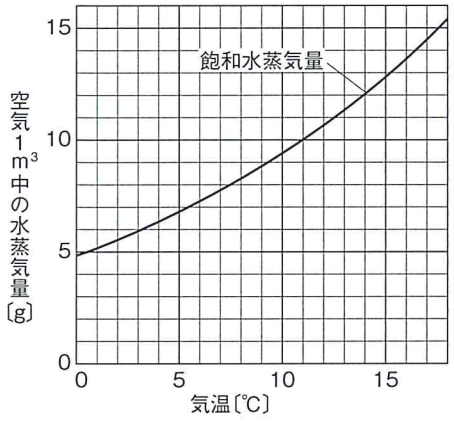
(2)　上の表の円柱B～Dの中から2つの円柱を選び，一方の円柱は底面を下にして床に置き，もう一方の円柱はその上にのせる。このとき，床にはたらく圧力が，円柱Aを図のように置いたときと等しくなる組み合わせとして最も適当なものを，右のア～カの中から1つ選び，記号で答えなさい。　[　　]

	床に置く円柱	上にのせる円柱
ア	B	C
イ	B	D
ウ	C	B
エ	C	D
オ	D	B
カ	D	C

◆ 飽和水蒸気量と湿度

$$湿度〔\%〕=\frac{空気\,1\,m^3\,にふくまれる水蒸気の質量〔g/m^3〕}{その気温での飽和水蒸気量〔g/m^3〕}\times 100$$

基本 **ポイントチェック 1** 温度が11℃で1 m³に8 gの水蒸気をふくむ空気がある。下の図は，気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。



(1) この空気の湿度は何%か。 〔 〕

(2) この空気を冷やしていったとき，水滴が生じ始めるのは，約何℃のときか。 〔 〕

(3) (2)のときの湿度は何%か。 〔 〕

ポイントチェック 2 温度が18℃で1 m³に12.1 gの水蒸気をふくむ空気がある。下の表は，気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。

気温〔℃〕	10	12	14	16	18	20
飽和水蒸気量〔g/m³〕	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3

(1) この空気は，1 m³あたりあと何 gの水蒸気をふくむことができるか。 〔 〕

(2) この空気の湿度はおよそ何%か。次のア～エから1つ選びなさい。 〔 〕

ア 49% イ 59%

ウ 69% エ 79%

(3) この空気の露点は何℃か。 〔 〕

(4) この空気の温度を10℃まで下げると，空気1 m³あたり何 gの水滴が出てくるか。 〔 〕

発展 **チャレンジ 1** 一郎さんは，冬に暖かい部屋の窓ガラスがくもることに興味をもち，実験室の窓ガラスがくもるようすを観察した。次の文章は，一郎さんが行った観察についてまとめたものである。これについて，気温と飽和水蒸気量の関係を示した右の表を用いて，あとの問いに答えなさい。〈京都〉

気温と飽和水蒸気量の関係

気温〔℃〕	6	17	18
飽和水蒸気量〔g/m³〕	7.3	14.5	15.4

> はじめ，実験室の室温は17℃，湿度は40%で，実験室の窓ガラスはくもっていなかった。閉めきった実験室内の空気に加湿器を用いて水蒸気を加えていくと，やがて実験室の窓ガラスがくもりはじめた。観察をはじめてから窓ガラスがくもりはじめるまで外気温は6℃で一定であり，窓ガラスがくもりはじめたときの実験室の室温は18℃であった。

(1) 観察をはじめたとき，実験室内の空気1 m³中にふくまれる水蒸気量は何 gであったか。

〔 〕

(2) 観察をはじめてから実験室の窓ガラスがくもりはじめるまでに，実験室内の空気全体にふくまれる水蒸気量はおよそ何 g増加したと考えられるか。もっとも適当なものを，次のア～エから1つ選びなさい。ただし，実験室の容積は380 m³であり，実験室内の空気1 m³中にふくまれる水蒸気量はどの場所でも一定で，実験室内の空気のうち，窓ガラスと接している部分の温度は外気温と等しいものとする。

〔 〕

ア 342 g イ 570 g ウ 3078 g エ 3648 g

◆ 仕事と仕事率

基本

仕事〔J〕＝
物体に加えた力〔N〕×力の向きに移動させた距離〔m〕

$$\text{仕事率〔W〕}=\frac{\text{仕事の大きさ〔J〕}}{\text{かかった時間〔s〕}}$$

ポイントチェック 1　重さを無視できる滑車A～Cを使って，質量6 kgの荷物Xを図1，2の方法で1.5 mの高さに引き上げた。あとの問いに答えなさい。ただし，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

図1

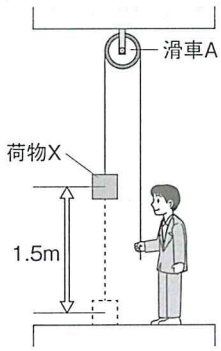
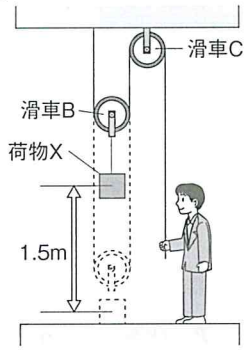


図2



(1)　図1で，荷物Xを1.5 mの高さまで引き上げたとき，人がひもを引く力は何Nか。また，人がひもを引いた距離は何mか。

力〔　　〕　距離〔　　〕

(2)　図1の人がした仕事は何Jか。〔　　〕

(3)　図2で，荷物Xを1.5 mの高さまで引き上げたとき，人がひもを引く力は何Nか。また，人がひもを引いた距離は何mか。

力〔　　〕　距離〔　　〕

(4)　図2の人がした仕事は何Jか。〔　　〕

(5)　(3)の仕事を5秒で行ったとき，仕事率は何Wか。〔　　〕

発展 **チャレンジ 1**　仕事と仕事率について調べるために，ばねばかり，質量600 gのおもり(1個)，定滑車，動滑車を用いて，次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし，実験において，100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし，ばねばかりやひもや滑車の重さ，ひもと滑車にはたらく摩擦力は考えないものとする。〈三重〉

【実験】　①　図1のように，矢印➡の向きに手でひもに力を加え，一定の速さでおもりを20 cm引き上げた。このとき，ばねばかりの値を読み，おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し，仕事率を求めたところ，0.12 Wであった。

図1

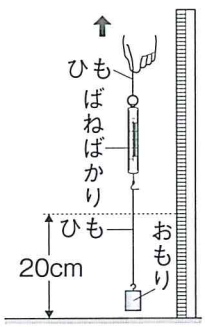


図2

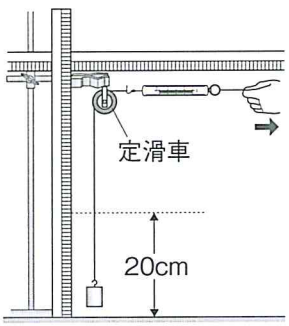
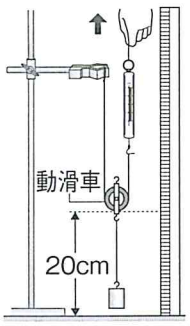


図3



②　図2のように，矢印➡の向きに手でひもに力を加え，一定の速さでおもりを20 cm引き上げた。このとき，ばねばかりの値を読みとり，おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し，仕事率を求めたところ，0.15 Wであった。

③　図3のように，矢印➡の向きに手でひもに力を加え，一定の速さでおもりを20 cm引き上げた。このとき，ばねばかりの値を読みとり，おもりを引き上げるのにかかった時間を測定し，仕事率を求めた。なお，おもりを引き上げるのにかかった時間は12秒であった。

(1)　実験②について，手がひもにした仕事の量は何Jか。〔　　〕

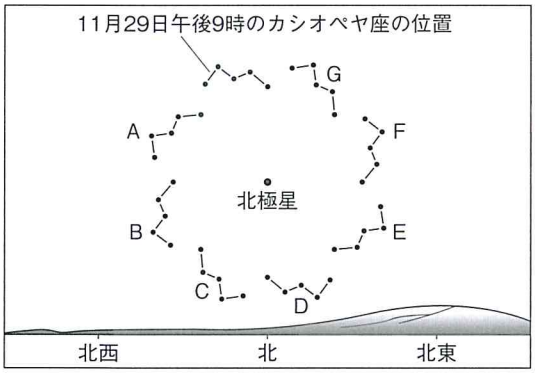
(2)　実験③について，仕事率は何Wか。〔　　〕

(3)　実験①～③について，おもりを20 cm引き上げるときの，それぞれのおもりの速さを比べると，最も速かった実験はどれか。次のア～ウから最も適当なものを1つ選び，その記号を書きなさい。また，その実験のおもりを引き上げる速さは何cm/sか。　記号〔　　〕　速さ〔　　〕

ア　実験①　　イ　実験②　　ウ　実験③

◆ 天体の日周運動と年周運動

基本 **ポイントチェック 1**　11月29日午後9時，北の空を観察し，カシオペヤ座と北極星の位置を記録した。下の図は，このときのカシオペヤ座と北極星の位置と，3時間ごとに見られるカシオペヤ座の位置を模式的に示したものである。これについて，あとの問いに答えなさい。



(1)　北の空の星は，北極星を中心に，1時間で何度回転して見えるか。　[　　]

(2)　ある日，カシオペヤ座がAからBへ3時間かけて移動するとき，カシオペヤ座は北極星を中心におよそ何度移動するか。　[　　]

(3)　11月29日の午後6時に見えるカシオペヤ座の位置を，図のA～Gから選びなさい。　[　　]

(4)　北の空の星は，北極星を中心に，1か月で何度回転して見えるか。　[　　]

(5)　半年後の翌年の5月29日の午後9時に見えるカシオペヤ座の位置を，図のA～Gから選びなさい。　[　　]

(6)　翌年の2月29日午前0時に見えるカシオペヤ座の位置を，図のA～Gから選びなさい。　[　　]

発展 **チャレンジ 1**　さそり座の動きを調べるために，佐賀県内のある地点で7月15日から8月15日までの1か月間に4回観測し，その結果を次のようにまとめた。あとの問いに答えなさい。　〈佐賀〉

【7月15日午後9時】　図1のように，南の空にさそり座が見え，その中にアンタレスが輝いていた。

【7月15日午後10時】　図2のように，どの星も，午後9時のときと比較して西へ約15°動いていた。

【7月20日午後9時】　さそり座は，7月15日午後9時のときと比較して，西へ少しだけ動いているように見えたが，差が小さく，何度動いたかまでは測定できなかった。

【8月15日午後9時】　図3のように，どの星も7月15日午後9時のときと比較して西へ約30°動いていた。

図1

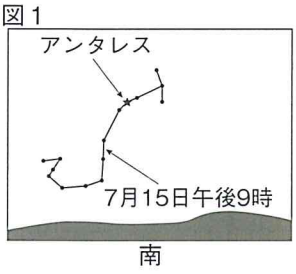


図2

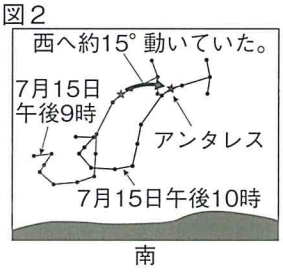
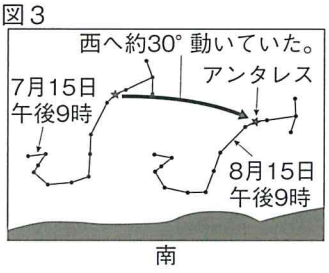


図3



(1)　次の文は，この観測の記録からわかったことである。文中の①，②にあてはまる数を，それぞれ整数で書きなさい。　①[　　]　②[　　]

・図2よりさそり座をつくる星々はどれも(　①　)分間で約1°西に動いて見えることがわかった。

・図3より決まった時刻にさそり座をつくる星を見ると，どれも1日で約(　②　)°西に動いて見えることがわかった。

(2)　この観測の記録の7月20日午後9時の下線部では，約何度動いていたと考えられるか。(1)から考えてもっとも適当なものを，次のア～エの中から1つ選び，記号を書きなさい。　[　　]

ア　1°　　イ　3°　　ウ　5°　　エ　10°

(3)　8月15日午後9時に見えたさそり座をつくる星が，再び同じ位置に見えるのは，翌日(8月16日)の午後何時何分か。(1)から考えて書きなさい。　[　　]