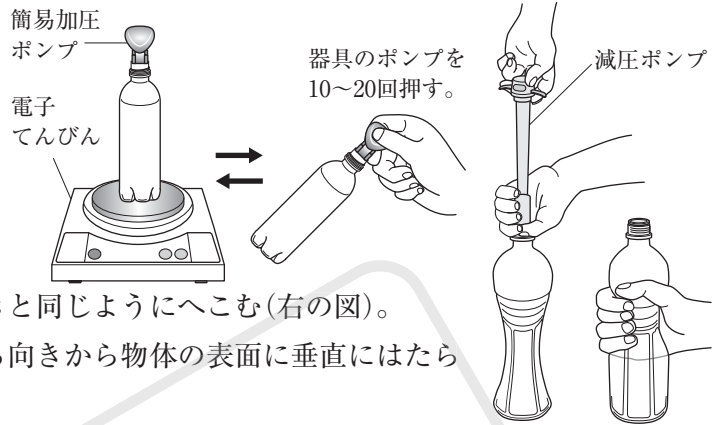


地球をとり巻く大気のように

学習 | **たいき 大気の中ではたらく力** | 資料

(1) 大気の重さによって生じる力 大気→ヒトは地球を包む気体の層(大気)の底にいる。
空気→大気の最下層を構成する気体のこと。

① 大気に重さがあることを調べる⇒器具のポンプを押して容器に空気をつめこむ前後に、全体の質量を測って比べる(左の図)→大気にも重さ(大気にはたらく重力)があることがわかる。



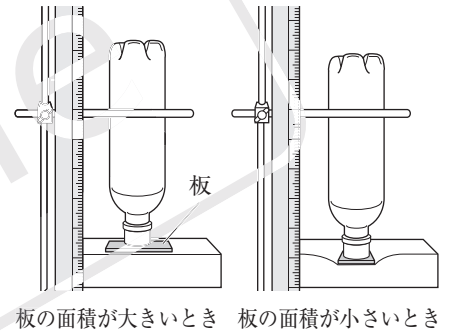
② 大気の中ではたらく力を調べる⇒ペットボトルの中の空気をぬくと、手で押したときと同じようにへこむ(右の図)。
→大気の重さによって生じる力は、あらゆる向きから物体の表面に垂直にはたらくていることがわかる。

(2) 面に加わる力とそのはたらき

① 面を押す力のはたらきを調べる⇒水を入れて500gにしたペットボトルを面積の異なる大小の板にさかさまにのせ、スポンジのへこみを測る(図)。

→力がはたらく面積が小さいほど、スポンジのへこみは大きい。

② 圧力 面を押す力のはたらきは、一定の面積あたりの面を垂直に押す力の大きさで表す。



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

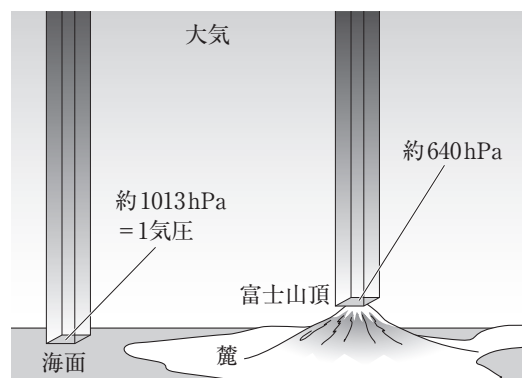
単位は、パスカル[Pa]やニュートン毎平方メートル[N/m²]
1 Pa = 1 N/m²

(3) 高さで大気圧の大きさ

① 大気圧(気圧) 空気の重さによって生じる圧力。
単位は、ヘクトパスカル[hPa]で表す。菓子袋を富士山の麓から山頂へ持っていくと、麓より山頂のほうが大気圧は小さくなるので、菓子袋はパンパンにふくらむ。

② 大気圧の大きさ 海面と同じ高さのところでは、平均約1013hPaであり、この大きさを1気圧とよぶ。1気圧=約1013hPa = 約101300N/m²

1気圧は、1cm²の面に約1kgの物体をのせたときの圧力にはほぼ等しい。



確認問題 1 次の問いに答えなさい。

- (1) 地球を包む気体の層を何といいますか。 _____
- (2) 大気に重さ(大気にはたらく重力)は、(ある)(ない)のどちらですか。 _____
- (3) 1m²あたりの面を垂直に押す力のはたらきを何といいますか。 _____
- (4) 大気による圧力を何といいますか。 _____

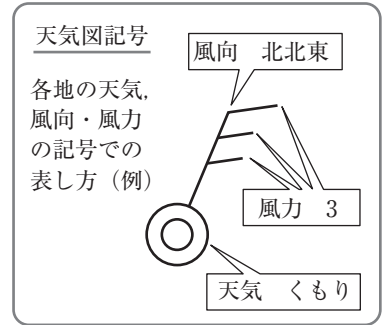
(1) 気象要素 ある場所のある時刻における大気の状態を表す要素。

気温、湿度、気圧、風向・風速、雲量、雨量など。

(2) 観測のしかた

① 天気 天気記号で表す。天気は空全体を10としたときに雲がしめる割合(雲量)で決まる。快晴(0~1)晴れ(2~8)くもり(9~10)

天気	快晴	晴れ	くもり	雨	かなり雷	雪	あられ	霧	天気不明
記号	○	⊙	☉	●	⊖	⊗	⊕	⊙	⊗

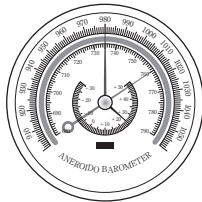


② 風向, 風速(風力) 風のふいてくる方向を16方位で表す。風速の単位は m/s。風速計がない場合は、0~12の13階級(風力階級表)で示す。

湿度表(一部)

③ 気圧, 気温と湿度 気圧は、アネロイド気圧計、水銀気圧計を用いる。

気温は、乾球温度計の示度を読む。湿度は、乾球温度計と湿球温度計の示度を読み、

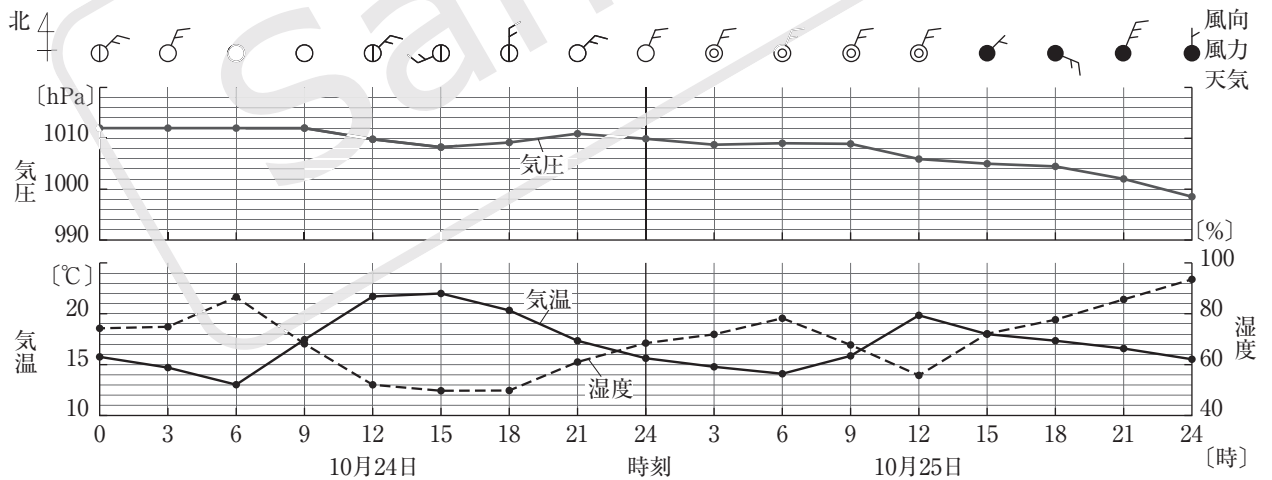


右の湿度表を用いて求める。アネロイド気圧計

例 乾球温度計の示度が23.0℃、湿球温度計の示度が21.0℃であれば、湿度表の23の行と2.0の列との交点の値(83)を読みとる。このときの湿度は83%となる。

乾球温度計の示度[℃]	乾球温度計と湿球温度計との示度の差[℃]								
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
35	100	97	93	90	87	83	80	77	74
34	100	96	93	90	86	83	80	77	74
33	100	96	93	89	86	83	80	76	73
32	100	96	93	89	86	82	79	76	73
31	100	96	93	89	86	82	79	75	72
30	100	96	92	89	85	82	78	75	72
29	100	96	92	89	85	81	78	74	71
28	100	96	92	88	85	81	77	74	70
27	100	96	92	88	84	81	77	73	70
26	100	96	92	88	84	80	76	73	69
25	100	96	92	88	84	80	76	72	68
24	100	96	91	87	83	79	75	71	68
23	100	96	91	87	83	79	75	71	67
22	100	95	91	87	82	78	74	70	66
21	100	95	91	86	82	78	73	69	65
20	100	95	91	86	81	77	73	68	64
19	100	95	90	85	81	76	72	67	63
18	100	95	90	85	80	76	71	66	62

④ 観測記録(レポート)



グラフの記録から

- 気圧と天気 気圧が低くなってくると、天気はくもりから雨になる(悪くなる)。
- 温度と湿度 晴れた日に気温が上昇すると、湿度は下がる(下降する)。

確認問題 2 次の問いに答えなさい。

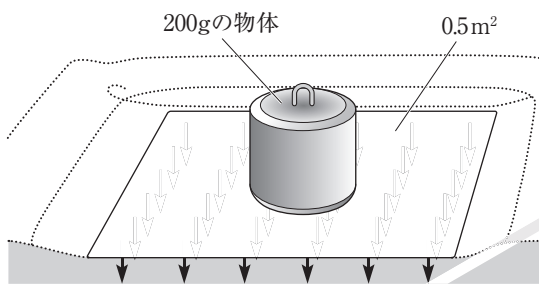
- (1) その日の天気は、空全体にしめる何で決まりますか。 _____
- (2) 16方位で示す風向は、ふいてくる方向、ふいていく方向のどちらですか。 _____
- (3) 風の強さを、0~12の13階級で表すものを何といいますか。 _____
- (4) 気温を示すのは、湿球温度計、乾球温度計のどちらですか。 _____

計算のトレーニング 【圧力】

圧力は、一定面積（ 1m^2 など）あたりの面を垂直に押す力の大きさを表すことができる。次の式で求められ、単位はパスカル(Pa)。

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

圧力の単位は、ニュートン毎平方メートル(N/m^2)も使われる。 $1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$ (ただし、 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする)



例 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とすると、上の図のおもりにはたらく重力の大きさは、 2N となります。また、おもりをのせる板の面積は、 0.5m^2 で、スポンジにはたらく圧力は、板全体にはたらくので、

$$\frac{2\text{N}}{0.5\text{m}^2} = 4\text{Pa} \quad \text{となります。}$$

例1 左の問題の条件で、おもり 125g 、板の面積 250cm^2 のときのスポンジにはたらく圧力を求めなさい。

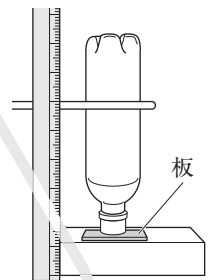
おもりにたらく重力の大きさは、 1.25N 。

$1\text{m}^2 = 10000\text{cm}^2$ なので、

板の面積は、 0.025m^2 となり、

$$\frac{1.25\text{N}}{0.025\text{m}^2} = 50\text{Pa} \quad \text{となります。}$$

例2 水を入れて 500g にしたペットボトルを、右のように面積 100cm^2 の板にのせたときにスポンジにはたらく圧力は何Paか。また、何 N/m^2 ですか。



500g のペットボトルには

たらく重力の大きさは、 5N 。

板の面積は、 $10000\text{cm}^2 = 1\text{m}^2$ だから

$100\text{cm}^2 = 0.01\text{m}^2$ となるので、

$$\frac{5\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 500\text{Pa} = 500\text{N}/\text{m}^2 \quad \text{となります。}$$

レベルA

1 次の問いに答えなさい。ただし、 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

(1) **例2**の条件で、板の面積を 50cm^2 にしたときの圧力は何Paですか。

1

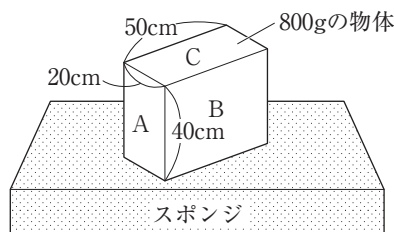
(1)

(2)

(2) **例2**の条件で、板の面積を 25cm^2 にしたときの圧力は何 N/m^2 ですか。

2 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N として、次の問いに答えなさい。

(1) A~Cのどの面を下にすると、スポンジは、もっともへこみますか。



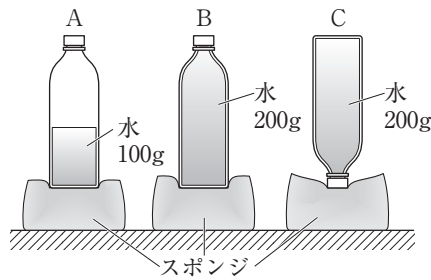
2

(1)

(2)

(2) 図のときのスポンジにはたらく圧力は何Paですか。

- 3 重さ150gのびんに、図のように水を入れ、スポンジの上に置きました。びんの口の面積が 5 cm^2 、びんの底が 50 cm^2 、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、A～Cのびんがスポンジを押す圧力は、それぞれ何Paですか。



3

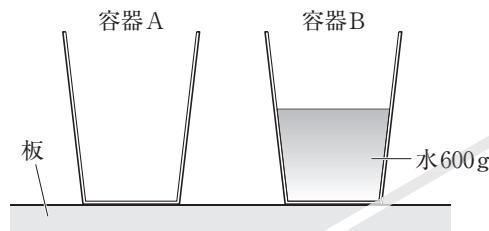
A

B

C

レベルB

- 1 図のように、底面積 200 cm^2 で、1.2kgの容器A、Bを水平の板の上に置き、容器Bには600gの水を入れました。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。



- (1) 容器Aが板を押す力は何Nですか。
 □(2) 容器A、Bが板におよぼす圧力は、それぞれいくらですか。
 □(3) 物体の重さと、物体が板におよぼす圧力が比例するのは、どのような場合か、説明しなさい。

1

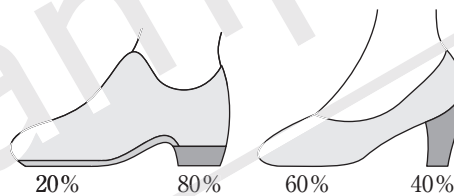
(1)

(2) A

B

(3)

- 2 図は、体重50kgのヒトがかかとの高い靴と、低い靴をはいたときの靴底にはたらく力の割合を示しています。ただし、片足には、体重の半分の力がかかるものとして、次の問いに答えなさい。



- (1) かかとの低い靴のかかとの面積は 20 cm^2 です。かかとはたらく圧力は何 N/m^2 ですか。
 □(2) かかとの高い靴のかかとの面積は 2 cm^2 です。かかとはたらく圧力は何 N/m^2 ですか。

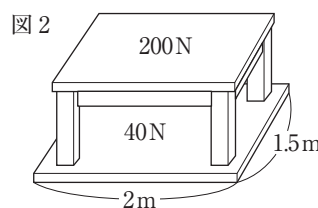
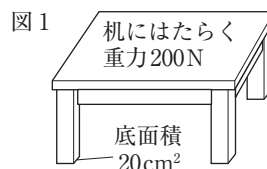
2

(1)

(2)

- 3 図1の机の4本の脚には、机の重さが均等にかかるものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 机の脚が接している部分の床が受ける圧力は何Paですか。
 □(2) 床にかかる圧力を5分の1にするには、床と脚の間に何cmの正方形の板をはさみますか。
 □(3) 図2のように、机を40Nの重力がはたらく板の上のせました。この板が接している部分の床面が受ける圧力は何Paですか。



3

(1)

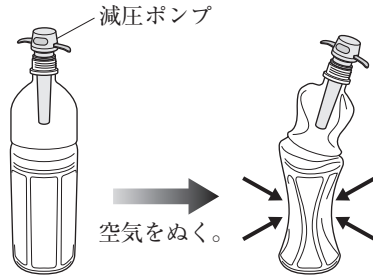
(2)

(3)

基本問題

1 ペットボトルの中の空気をぬくと、図のようになりました。これについて、次の問いに答えなさい。

学習



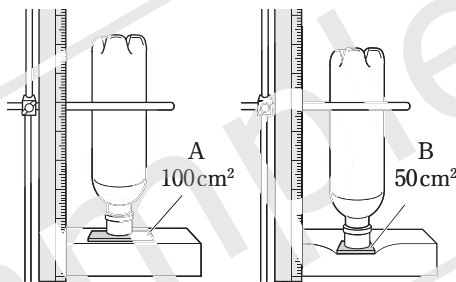
- (1) **表現力** ペットボトルの空気をぬいていくと、ペットボトルの①内側と②外側の空気の圧力はそれぞれどうなりますか。
- (2) 空気の重さによる圧力を何といいますか。
- (3) ペットボトルの(内側)と(外側)の空気の圧力を比べて、等号、不等号を使って表しなさい。
- (4) ペットボトルがつぶれたのは、何によるものですか。
- (5) ①海面での大気圧は何気圧ですか。また、②約何 hPa ですか。

1

- (1) ① _____
- ② _____
- (2) _____
- (3) 内側 外側
- (4) _____
- (5) ① _____ 気圧
- ②約 _____ hPa

2 水を入れて600gにしたペットボトルを、A 100cm²とB 50cm²の板にのせて、スポンジのへこみぐあいを比べました。これについて、次の問いに答えなさい。

学習



- (1) 水を入れて600gのペットボトルにはたらく重力はいくらですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。
- (2) AとBの板では、スポンジのへこみ方が大きいのはどちらですか。
- (3) AとBの板がそれぞれスポンジにはたらく圧力は何 Pa ですか。

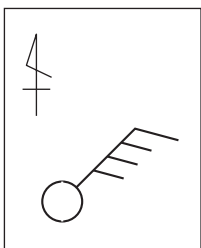
2

- (1) _____ N
- (2) _____
- (3) A _____ Pa
- B _____ Pa

3 下のある地点の天気図記号と、空全体を撮影した写真3点について、次の問いに答えなさい。ただし、A～Cの白い部分が雲を表していて、雨は降っていません。

学習

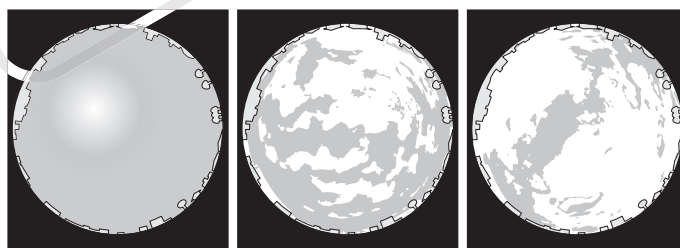
天気図記号



A 雲量：0

B 雲量：6

C 雲量：9



- (1) ある地点の①風向と、②風力を天気図記号から読みなさい。
- (2) A～C地点の天気を、上の写真の雲量から決めなさい。
- (3) B地点の天気を、上の天気図記号の中に、天気記号でかきなさい。
- (4) 天気と気圧、気温と湿度について、□に入る語句を、ア～ウから選びなさい。
 - ① ふつう、気圧が低くなってくると、天気は□。
 - ア 良くなる イ 悪くなる ウ 変わらない
 - ② ふつう、晴れた日では、気温が上昇すると、湿度は□。
 - ア 上がる イ 下がる ウ 変わらない

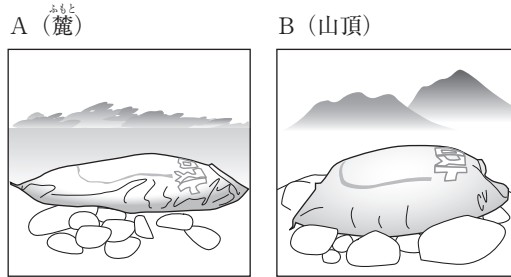
3

- (1) ① _____
- ② _____
- (2) A _____
- B _____
- C _____
- (3) 左の空らんに入
- (4) ① _____
- ② _____

練習問題

1 右は、菓子袋を富士山のA(麓)からB(山頂)へ持って上がったときのようにすです。これについて、次の問いに答えなさい。

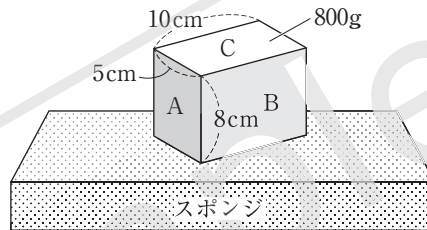
- (1) **表現力** A(麓)のときの菓子袋はB(山頂)へ持って上がったとき、どう変化しましたか。
- (2) 大気による圧力を何というか。
- (3) A(麓)とB(山頂)を比べると、(2)の大きさは標高が高くなるほど、どう変わりますか。
- (4) (2)の単位1hPa(ヘクトパスカル)は、何Paですか。



- 1 (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____ Pa

2 図の800gの物体をスポンジの上に置きました。これについて、次の問いに答えなさい。ただし100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

- (1) 800gの物体にはたらく重力の大きさを求めなさい。
- (2) 物体をスポンジの上に置いたとき、スポンジがもっとも深くへこむのは、A~Cのどの面を下にしたときですか。
- (3) (2)のときの圧力の大きさは何Paですか。
- (4) 物体を、A、B、Cの面を下にして置いたときの圧力の大きい面から順に、A~Cを並べなさい。
- (5) **思考力** (4)からどのようなことがわかるか、「力がはたらく面積」と「圧力」のことばを使って書きなさい。

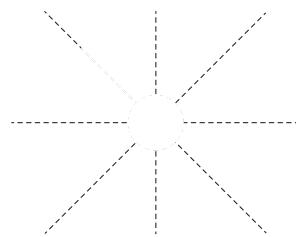


- 2 (1) _____ N
- (2) _____
- (3) _____ Pa
- (4) → →
- (5) _____

3 気象観測について、次の問いに答えなさい。

- (1) このときの気温と湿度を右の乾湿計と湿度表から読みなさい。
- (2) このときの天気は、空全体の10%が青空で、約90%が雲におおわれていて雨は降っていませんでした。このときの天気は何ですか。
- (3) 近くにあるえんとつの煙が南東に流れていました。このときの風向は何ですか。
- (4) このときの風速計から風力は3であった。(2)(3)(4)のデータをもとに空らんに天気図記号をかきなさい。

湿度表	乾球温度計と湿球温度計との示度の差(°C)							湿球温度計
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
25	100	96	92	88	84	80	76	
24	100	96	91	87	83	79	75	
23	100	96	91	87	83	79	75	
22	100	95	91	87	82	78	74	
21	100	95	91	86	82	78	73	
20	100	95	91	86	81	77	73	
19	100	95	90	85	81	76	72	
18	100	95	90	85	80	76	71	
17	100	95	90	85	80	75	70	
16	100	95	89	84	79	74	69	



- 3 (1) 気温 _____ °C
- 湿度 _____ %
- (2) 天気 _____
- (3) 風向 _____
- (4) 左の空らんに記入