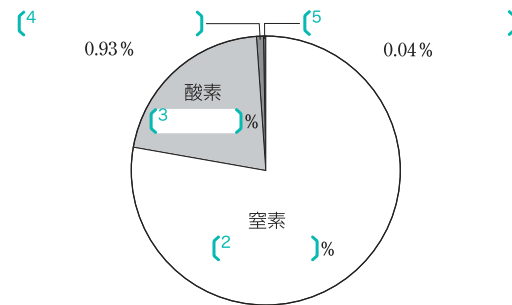


1 大気の組成

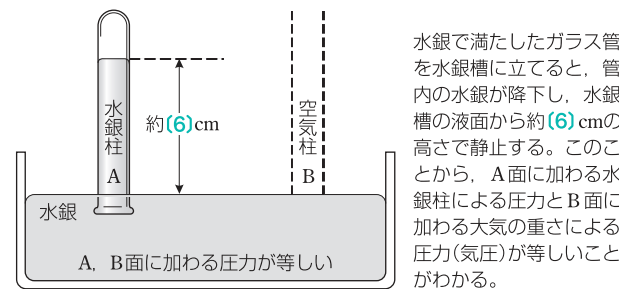
水蒸気(地表付近で体積比約1~3%)を除いた大気の組成は、高度約(1) km まではほとんど変化せず、よく混ざり合っている。右の図は地表付近の大気の組成(体積%)を示したものである。なお、水蒸気は時間や場所によって一定ではないので除いてある。



2 気圧

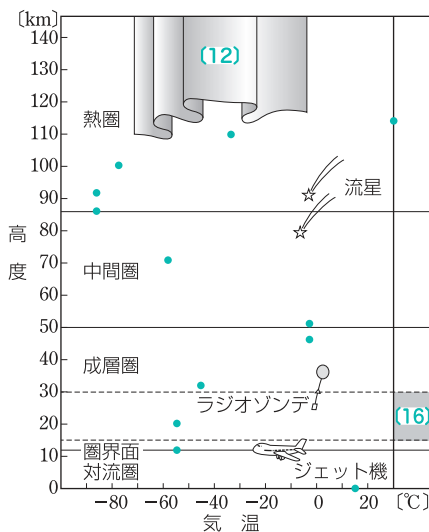
その地点より上にある大気の重さによる圧力を気圧という。イタリアのトリチェリは右の図のような実験で、気圧の大きさが約(6) cm の水銀柱の重さによる圧力と等しいことを示した。

$$1 \text{ 気圧} = (7) \text{ hPa} = 760 \text{ mmHg}$$



3 大気圏の層構造

地球を取り巻く大気の層を(8) という。大気を構成する気体の分子や原子は激しく運動しており、大気が熱せられると分子・原子の運動はさらに激しくなる。この運動を熱運動といい、激しさの程度を(9) で表す。大気圏は高度による気温変化の様子をもとに、下層から上層に向かって対流圏・成層圏・中間圏・熱圏に区分される。各層の特徴をまとめよう。



熱圏	中間圏より上の、上空ほど気温が高くなっている部分。O ₂ や N ₂ が太陽からの(10) や(11) を吸収している。また、高緯度地方では(12) が見られる。
中間圏	高度約 50 km から約 80~90 km の部分。高さとともに気温は(13) し、大気の(14) は地上から中間圏の少し上までほとんど変化しない。
成層圏	圏界面から約 50 km までの部分。高さとともに気温は(15) する。約 15~30 km にかけて(16) 濃度が高い(16) 層があり、太陽からの(17) を吸収する。
対流圏	地表から約(18) km までの部分。平均して 100 m につき約 0.65℃ ずつ気温が低下する。これを気温減率といい、対流圏の上端を(19) という。雲の発達や降水などの気象のほとんどは、対流圏内で起こっている。

上の図の●をつないで、気温変化のグラフをかき入れよう。

56 / 気圧

次の方中の空欄に適する語句・数値を答えよ。
大気は(1) によって地表に引きつけられている。ある地点の気圧は、その地点より上にある大気の(2) による圧力である。海面上での平均気圧は(3) 気圧であり、これは約(4) hPa である。
上空に行くほど気圧は低くなり、約 5.5 km ごとに気圧は半分になる。つまり、地上 11 km の地点の気圧は 1 気圧の(5) 倍である。

56

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

57 / 対流圏

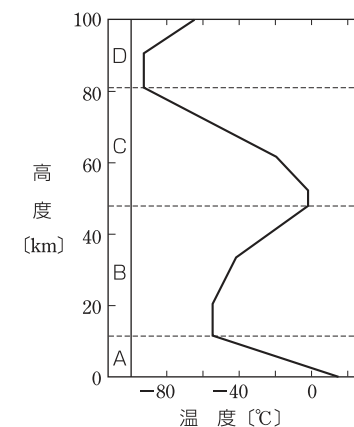
次の方を読み、あとの問いに答えよ。
地表から高度約 11 km までは、気温は平均して 100 m につき約(1)℃ ずつ低下していく。この割合を(2) といい、この部分の大気の層を(3) とよぶ。この層の上端を(4) といい、その高度は平均して約 11 km であるが、緯度や季節によって変化する。
(1) 文中の空欄に適する語句・数値を答えよ。
(2) 地表(高度 0 km)の気温が 15.0℃ のとき、高度 11 km の気温は何℃ になるか。

57

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

58 / 大気の層構造

次の方を読み、あとの問いに答えよ。
高度約 11 km から約 50 km までは、高度とともに気温が上昇する。この部分の大気の層を(B) とよぶ。高度約 15~30 km にかけては(1) 濃度が高い層があり、これを(2) とよぶ。B 内で温度が高度とともに上昇するのは、① が太陽からの(3) を吸収し、大気を加熱するからである。
高度約 50 km から約 80~90 km までの大気の層を(C) とよぶ。気温は高度とともに低下し、この層の上部で最も低温になる。



C より上の、上空ほど気温が高くなっている大気の層を(D) とよぶ。ここでは O₂ や N₂ が太陽からの紫外線や X 線を吸収して高温になっている。高緯度地域ではこの層に(4) が見られる。これは太陽からやってくる電荷を帯びた粒子が高速で大気に衝突し、大気中の酸素や窒素が発光する現象である。

- (1) 文中の①~④に適する語句を答えよ。
(2) 文中と図中の A~D に当てはまる大気の層の名称をそれぞれ答えよ。

58

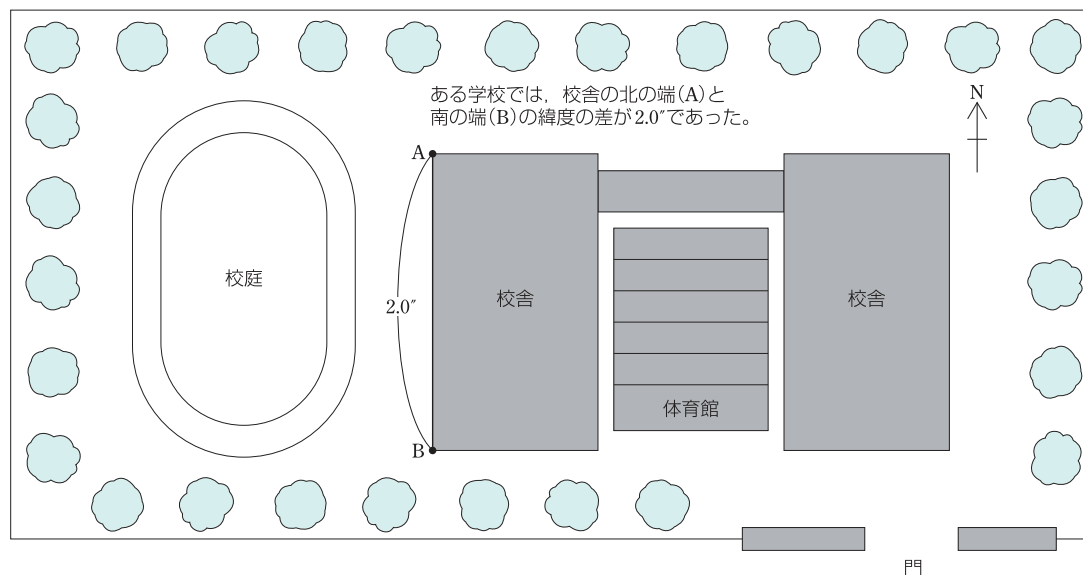
- (1) ① _____
(2) _____
(3) _____
(4) _____
(2) A _____
B _____
C _____
D _____

エラトステネスは、アレキサンドリアとシエネの間の距離を用いて地球の大きさを測定した。この方法を応用すると、地球の大きさを自分で測定することができる。実際に歩いて地球の大きさを測定してみよう。また、測定することが難しい場合は **結果** の値を利用してもよい。

方法 (1) GPS レシーバーやスマートフォンの GPS 機能、インターネット上の地図サービスなどを使って、学校の敷地内の 2 地点で緯度を測定する。角度の秒まで測定すること。2 地点は、経度が等しくなるように場所を決め、北側を A 地点、南側を B 地点とする。

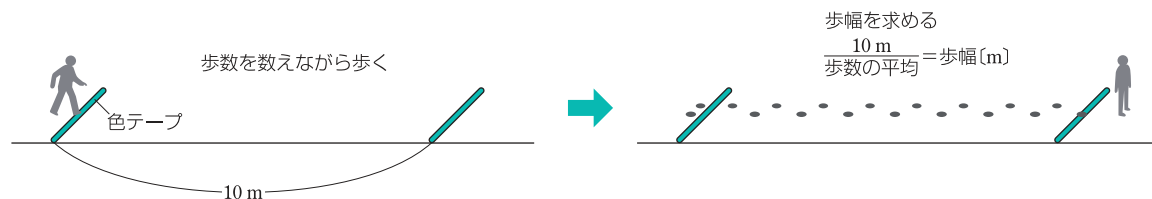
ポイント AB 間の距離が短いと誤差が大きくなりやすいので、できるだけ長い距離を測定することが望ましい。また、測定は数回行って平均を取るとよりよい。

ポイント 角度の表し方は、 $1^\circ(\text{度})=60'(\text{分})$ 、 $1'(\text{分})=60''(\text{秒})$ 、 $1^\circ=3600''$ である。 $1''=\frac{1}{3600}^\circ$ となる。



(2) A 地点と B 地点の間を歩いて、歩数を測定する。

(3) 歩幅を測定する。床に 10 m の間隔で色テープを貼り、この間を往復する。このとき、行きと帰りで歩数を数えて平均を取る。例えば、平均で 16 歩で歩くことができたなら、この測定者の歩幅は、 $\frac{10 \text{ m}}{16 \text{ 歩}} \div 0.63 \text{ m/歩}$ になる。



結果 ある場所で **方法** (1), (2), (3) を実施したところ、2 地点の緯度は、A 地点で $34^\circ 38' 59''$ 、B 地点で $34^\circ 38' 57''$ 、2 地点間の歩数は 98 歩、測定者の歩幅は 0.63 m であった。

考察 測定した結果をもとに、地球の周囲の長さを計算する。

(1) A 地点、B 地点の緯度差 $\theta(^{\circ})$ を計算する。

A 地点 $(^1 \quad ^{\circ} \quad ' \quad '') - \text{B 地点 } (^2 \quad ^{\circ} \quad ' \quad '') = (^3 \quad)''$

(2) 緯度差に相当する距離 $d(\text{m})$ を計算する。

$(^4 \quad) \text{ 歩} \times \text{測定者の歩幅 } (^5 \quad) \text{ m}$

(3) 地球の周囲の長さ $L(\text{m})$ を計算する。

$$\begin{aligned} L &= \frac{360^\circ d}{\theta} \\ &= \frac{360 \times (^4 \quad) \times (^5 \quad)}{(^3 \quad)} \\ &\div (^6 \quad) \times 10^7 \text{ m} \\ &= (^7 \quad) \text{ km} \end{aligned}$$