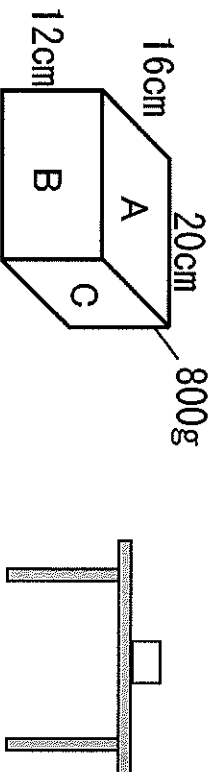


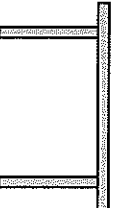
○身のまわりの現象

「圧力とその利用」

- (1) 図のような質量 800g の箱を、A 面を下にして机に置きました。机にはたらく圧力は何 Pa になりますか。ただし、100g の物体にはたらく重力を 1N とします。



- (2) (1) の箱を 3 つ使って、机にはたらく圧力を最も大きくするためには、どのように置くとよいですか。解答欄に図と言葉で表し、その時の圧力の大きさも求めなさい。
- (3) 掲示物を壁に留めるときに使用する画びょうは、壁にさしやすくするために、どのような工夫がされていますか。「圧力」という語句を用いて説明しなさい。

| | | |
|-----|---|----------|
| (1) | Pa | |
| (2) | (図と言葉で説明) | (圧力の大きさ) |
| (3) |  | |

○天気とその変化

「天気予報に関することわざ」

天気予報に関する「ことわざ」について、その「意味」と「根拠」を調べました。
以下①、②の「ことわざ」について、次の問いに答えなさい。

- ① 朝霧は晴れ 【意味：朝に霧が出ている日は、晴れになることが多い。】

〈根拠〉

霧とは、空気中の水蒸気水滴が変わって浮かんではいる現象で、地面に接しているものを言います。明け方に気温が下がり、空気が上昇せずに冷やされると、霧が発生します。

地面は日中に太陽光から熱を得ています。その熱エネルギーは夜から明け方にかけて宇宙空間へ放出されるため、地面は冷え、霧が発生します。ただし、この熱エネルギーの放出は空に雲があるとうまくいきません。

つまり、地面は冷えて朝に霧が出る = 熱エネルギーが放出されている
= 雲が無く空が晴れているというようになります

- (1) 水蒸気(気体)が水滴(液体)に変わる状態変化を何というか。

- (2) 気温が下がると、空気中の水蒸気水滴が変わる理由を「飽和水蒸気量」という言葉を用いて説明しなさい。

- ② 夕焼けは晴れ 【意味：夕焼けがきれいに見える、翌日晴れることが多い。】

〈根拠〉

日本などの中緯度帯では、一般的に春や秋に天気が西から東へ変化していきます。西の空を見ると、今後の天気の予想ができるということです。夕方、太陽は西の地平線付近に存在します。

つまり、夕焼けがきれいに見える = 西の空が晴れている
= この後の天気は晴れになる可能性が高い

- (3) 中緯度帯で、天気が西から東に変化していく理由を、地球規模で起きている自然現象に着目して説明せよ。

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

「日本の天気」

次の会話文は天気の様子をしたあとのゆうかさんと先生の会話です。会話文を読んで以下の問いに答えなさい。

ゆうか：今年は全然雪が降らない冬ですね。
先生：（ ① ）の冬型の気圧配置になることがほとんどないですね。
ゆうか：（ ② ）気団の勢力が弱いからですか？
先生：それも理由の1つかもしれませんが、①冬の季節風もほとんど吹きません。
ゆうか：このままじゃ冬があっさり終わって、あっという間に春がやってきそうです。
父：昨日勉強しましたが②春の天気の特徴を覚えていきますか。

(1) ① ② に入る語句を書きなさい。

(2) 下線部①の冬の季節風が吹いてくる方向を答えなさい。また、冬の季節風の性質をア～エから選んで記号で答えなさい。

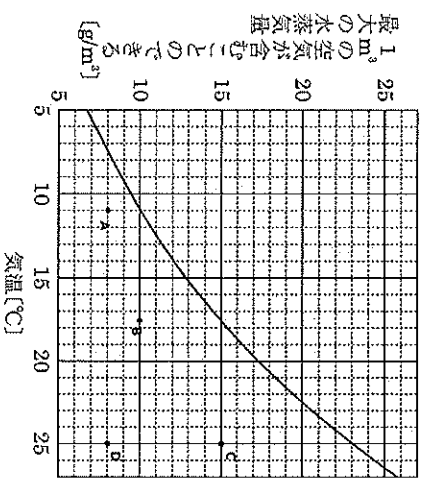
- ア あたたくかくしめっている イ あたたく乾燥している
- ウ つめたくしめっている エ つめたく乾燥している

(3) 下線部②の春の天気の特徴を発生する高気圧の名前を明らかにして答えなさい。

| | | | |
|-----|----|----|---|
| (1) | ① | | ② |
| (2) | 方向 | 記号 | |
| (3) | | | |

「飽和水蒸気量」

ゆうきさんは気温と 1m^3 の空気が含むことができる最大の水蒸気量の関係について調べました。調べたものをグラフにしたものが右の表です。A～Dは気温や水蒸気量が異なる4種類の空気をそれぞれ示しています。あとの問いに答えなさい。



- (1) 1m^3 の空気が含むことのできる最大の水蒸気量を何としますか。名前を書きなさい。
- (2) Aの空気の湿度は何%ですか。
- (3) Bの空気の露点は約何°Cですか。ア～エから選び、記号で答えなさい。
ア 約 10°C イ 約 11°C ウ 約 12°C エ 約 13°C
- (4) A～Dの空気の中で露点と同じになるものはどれですか。2つ選んで記号で答えなさい。
- (5) AとDの空気を比べたとき、洗濯物がかわきやすいのはA、Dのどちらですか。また選んだ理由を具体的な数値を使って説明しなさい。ただしその数値は表を使って算出すること。

| | | |
|-----|--------------|--|
| (1) | (2) | |
| (3) | (4) | |
| (5) | かわきやすいのは () | |

『天気とその変化』
気象観測

湿度の測定には乾湿度計が使われる。図1は、4月10日の教室の乾湿度計の値と湿度表である。次の問いに答えなさい。



湿度表

| 乾球の示度(°C) | 湿球の示度(°C) | 湿度(%) |
|-----------|-----------|-------|
| 0.0 | 1.0 | 2.0 |
| 1.0 | 2.0 | 3.0 |
| 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| 4.0 | 5.0 | 6.0 |
| 5.0 | 6.0 | 7.0 |
| 6.0 | 7.0 | 8.0 |
| 7.0 | 8.0 | 9.0 |
| 8.0 | 9.0 | 10.0 |
| 9.0 | 10.0 | 11.0 |
| 10.0 | 11.0 | 12.0 |
| 11.0 | 12.0 | 13.0 |
| 12.0 | 13.0 | 14.0 |
| 13.0 | 14.0 | 15.0 |
| 14.0 | 15.0 | 16.0 |
| 15.0 | 16.0 | 17.0 |
| 16.0 | 17.0 | 18.0 |
| 17.0 | 18.0 | 19.0 |
| 18.0 | 19.0 | 20.0 |
| 19.0 | 20.0 | 21.0 |
| 20.0 | 21.0 | 22.0 |
| 21.0 | 22.0 | 23.0 |
| 22.0 | 23.0 | 24.0 |
| 23.0 | 24.0 | 25.0 |
| 24.0 | 25.0 | 26.0 |
| 25.0 | 26.0 | 27.0 |
| 26.0 | 27.0 | 28.0 |
| 27.0 | 28.0 | 29.0 |
| 28.0 | 29.0 | 30.0 |
| 29.0 | 30.0 | 31.0 |
| 30.0 | 31.0 | 32.0 |
| 31.0 | 32.0 | 33.0 |
| 32.0 | 33.0 | 34.0 |
| 33.0 | 34.0 | 35.0 |
| 34.0 | 35.0 | 36.0 |
| 35.0 | 36.0 | 37.0 |
| 36.0 | 37.0 | 38.0 |
| 37.0 | 38.0 | 39.0 |
| 38.0 | 39.0 | 40.0 |
| 39.0 | 40.0 | 41.0 |
| 40.0 | 41.0 | 42.0 |
| 41.0 | 42.0 | 43.0 |
| 42.0 | 43.0 | 44.0 |
| 43.0 | 44.0 | 45.0 |
| 44.0 | 45.0 | 46.0 |
| 45.0 | 46.0 | 47.0 |
| 46.0 | 47.0 | 48.0 |
| 47.0 | 48.0 | 49.0 |
| 48.0 | 49.0 | 50.0 |
| 49.0 | 50.0 | 51.0 |
| 50.0 | 51.0 | 52.0 |
| 51.0 | 52.0 | 53.0 |
| 52.0 | 53.0 | 54.0 |
| 53.0 | 54.0 | 55.0 |
| 54.0 | 55.0 | 56.0 |
| 55.0 | 56.0 | 57.0 |
| 56.0 | 57.0 | 58.0 |
| 57.0 | 58.0 | 59.0 |
| 58.0 | 59.0 | 60.0 |
| 59.0 | 60.0 | 61.0 |
| 60.0 | 61.0 | 62.0 |
| 61.0 | 62.0 | 63.0 |
| 62.0 | 63.0 | 64.0 |
| 63.0 | 64.0 | 65.0 |
| 64.0 | 65.0 | 66.0 |
| 65.0 | 66.0 | 67.0 |
| 66.0 | 67.0 | 68.0 |
| 67.0 | 68.0 | 69.0 |
| 68.0 | 69.0 | 70.0 |
| 69.0 | 70.0 | 71.0 |
| 70.0 | 71.0 | 72.0 |
| 71.0 | 72.0 | 73.0 |
| 72.0 | 73.0 | 74.0 |
| 73.0 | 74.0 | 75.0 |
| 74.0 | 75.0 | 76.0 |
| 75.0 | 76.0 | 77.0 |
| 76.0 | 77.0 | 78.0 |
| 77.0 | 78.0 | 79.0 |
| 78.0 | 79.0 | 80.0 |
| 79.0 | 80.0 | 81.0 |
| 80.0 | 81.0 | 82.0 |
| 81.0 | 82.0 | 83.0 |
| 82.0 | 83.0 | 84.0 |
| 83.0 | 84.0 | 85.0 |
| 84.0 | 85.0 | 86.0 |
| 85.0 | 86.0 | 87.0 |
| 86.0 | 87.0 | 88.0 |
| 87.0 | 88.0 | 89.0 |
| 88.0 | 89.0 | 90.0 |
| 89.0 | 90.0 | 91.0 |
| 90.0 | 91.0 | 92.0 |
| 91.0 | 92.0 | 93.0 |
| 92.0 | 93.0 | 94.0 |
| 93.0 | 94.0 | 95.0 |
| 94.0 | 95.0 | 96.0 |
| 95.0 | 96.0 | 97.0 |
| 96.0 | 97.0 | 98.0 |
| 97.0 | 98.0 | 99.0 |
| 98.0 | 99.0 | 100.0 |

- (1) 4月10日の教室の気温と湿度はいくらになるか。図1を参考にして答えなさい。
- (2) このときの空気の水蒸気量は何g/m³か。表1を参考にして答えなさい。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えよ。

表1

| 温度(°C) | 飽和水蒸気量(g/m ³) | 温度(°C) | 飽和水蒸気量(g/m ³) |
|--------|---------------------------|--------|---------------------------|
| 11 | 10.0 | 21 | 18.4 |
| 12 | 10.7 | 22 | 19.4 |
| 13 | 11.4 | 23 | 20.6 |
| 14 | 12.1 | 24 | 21.8 |
| 15 | 12.8 | 25 | 23.1 |
| 16 | 13.6 | 26 | 24.4 |
| 17 | 14.5 | 27 | 25.8 |
| 18 | 15.4 | 28 | 27.2 |
| 19 | 16.3 | 29 | 28.8 |
| 20 | 17.3 | 30 | 30.4 |

- (3) この空気を冷やしていくとある温度で水蒸気水滴に変わりはじめた。このときの温度を、次のア～エで最もふさわしいものを選び記号で答えなさい。
- ア 20°C イ 23°C
ウ 25°C エ 28°C
- (4) 湿度を下げていくと、水蒸気水滴に変わり始める理由を簡単に答えなさい。

図1について、たいがくんは、乾球に比べて湿球の温度が低い理由を先生に聞いたところ、先生は以下のように答えた。

乾湿度計で、乾球に比べて湿球の温度が下がる原理は、「打ち水」によって気温が下がる原理と同じと言えます。「打ち水」とは、歩道や玄関先に水をまくことをいい、その効果として、まかれた水が周囲の熱をうばって蒸発し、気温を下げることができます。このような理由から、乾湿度計の湿球の球部は水でぬらしたガーゼが巻いてあります。

- (5) 図1と先生のアドバイスを参考に、同じ気温において、湿度が低ければ低いほど乾球と湿球の示度の差がより大きくなる理由を、「水」、「蒸発」、「熱」の3つの語句をつかい、「湿度が低ければ低いほど」の書き出しで説明しなさい。

| | 湿度 | |
|---|-------------|--|
| 1 | 気温 | |
| 2 | 3 | |
| 4 | | |
| 5 | 湿度が低ければ低いほど | |

『飽和水蒸気量2』

下の写真は、福井君が、Take outでアイスクリームを買ったときについていた、ドライアイス（固体の二酸化炭素 -79℃）を水の入ったコップの中に入れたときの様子である。

この現象に興味をもった福井君は、この白い煙のようなものの正体を調べることになりました。実験後、机が濡れていることに気づいた福井君は、濡れた机にあるものを触れさせると青色から桃色に変化したことから、水だということが分かりました。残ったドライアイスをもう一度水に入れ、出てきた白い煙を触ってみるとサラサラしていました。次の問いに答えなさい。



- (1) 白い煙のようなものの正体を調べるために、使用した下線部のあるものは何か、答えなさい。
- (2) 福井君は、この現象を以下のように考えました。図中のア～イを穴埋めしなさい。ただし、イは、「露点」という言葉を使って答えなさい。

<福井君の考え>

①水にドライアイスを入れると状態変化して二酸化炭素の気体になる。
↓

②発生した二酸化炭素は、室内の空気の温度より温度がアので、下にたまる。
↓

③ イ 。
↓

④サラサラしていることから、さらに冷やされて、固体になった。

- (3) 地表付近で「(2) イ」の現象が、起こったものを何といますか。

| | | | |
|-----|---|-----|---|
| (1) | | (2) | ア |
| (2) | イ | | |
| (3) | | | |

出題のねらい

「圧力とその利用」では、身近な例から身のまわりにある圧力の利用に気づき、圧力の利用を説明する力をみることをねらいとして出題した。

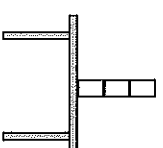
解答と解説

「圧力とその利用」

解答

(1) 250 Pa (2) (例) C面を下にし、3つを縦に重ねる。

圧力の大きさ…1250Pa



(3) (例) ・針先をとがらせて圧力が大きくなるようにし、壁に刺さりやすくしている。
・指で押す面を平らにし、強く押しても指にはたらく圧力が小さくなるようにしている。

解説

(1) 箱にはたらく重力…8N 机と接する面積… $0.16\text{m} \times 0.2\text{m} = 0.032\text{m}^2$

圧力=力÷接する面積=8÷0.032=250Pa

(2) 最も面積の小さいC面を下にすることで、圧力は最大となる。

圧力=力÷接する面積=24÷0.0192=1250Pa

(3) とがっているため、接する面積が小さくなり、圧力が大きくなる。

出題のねらい

「天気予報に関することわざ」

天気・気象に関する「ことわざ」が多数存在する。科学的な天気予報が確立されるまでは、自然現象などを観察し、その結果及びそれまでの経験から、天気を予想していた。それらの経験が、「ことわざ」として、現代まで伝承されている。これらの「ことわざ」を中学校で学習した内容と関連づけて説明することで、より深い学びへとつながることが期待できる。

解答と解説

「天気予報に関することわざ」

解答

- (1) 凝結
- (2) 気温が下がると、飽和水蒸気量が小さくなり、やがて露点に達する。さらに気温が下がると、空気中に含みきれなくなった水蒸気が水滴になって現れる。
- (3) 中緯度帯の上空には、大気の動きのひとつである偏西風が西から東に向かってふいているから。

解説

- (2) 放射冷却によって、気温が下がり気温が露点に達する。明け方の気温は、晴れの日より雨の日の方が低くなる。
- (3) 偏西風とは北緯または南緯 30 度から 60 度付近にかけて中緯度上空にみられる定在的な西寄りの風のこと。偏西風は熱帯地域の加熱を中心とするハドレー循環と極地域の冷却を中心とする極循環の二つの子午面循環の間の層厚の違いにより発生する。また、天候を西から東に変える原動力でもある。赤道と極の温度差が大きくなると偏西風は南北に蛇行するようになる。

出題のねらい

「日本の天気」については、われわれが生活する日本の天気の特徴をしつかり知ること、そして天気の特徴を適切な用語を使って説明できることをねらいとして出題した。「飽和水蒸気量」については洗濯物のかわきやすさが飽和水蒸気量や湿度と関係が深いことを知り、教科書で学んだことを生活とつなげることをねらいとして出題した。

解答と解説

「日本の天気」

解答

(1) ①西高東低 ②シベリア (2) 方向：北西 記号：エ

(3) 移動性高気圧と低気圧が偏西風に乗って交互に日本列島上を通過するため、天気が周期的に変化する。

解説

(3) 冬の季節風はユーラシア大陸（日本から見て北西方向）から吹き、つめたく乾燥している季節風である。

(4) 春は揚子江気団が発達し、そこから移動性高気圧が発生し、偏西風に乗って日本列島を通過する。その後、必ず低気圧が通過するので、春は天気が周期的に変化する。

「飽和水蒸気量」

解答

(1) 飽和水蒸気量 (2) 80%

(3) イ (4) AとD

(5) かわきやすいのはD

理由：Aの空気は 1m^3 中に約 2g の水蒸気をふくむことができるが、Dの空気は 1m^3 中に約 15g の水蒸気をふくむことができるため、より多くの水蒸気をふくむことができるDのほうが洗濯物がかわきやすい。

解説

(2) Aの飽和水蒸気量は約 $10\text{g}/\text{m}^3$ である。実際には $8\text{g}/\text{m}^3$ ふくんでいる。

よって $8 \div 10 = 80\%$

(3) 飽和水蒸気量と実際に含まれる水蒸気の量が同じになった温度が露点である。

(4) 飽和水蒸気量が同じであれば露点は同じになる。

(5) 気温が高いほうが飽和水蒸気量は大きくなり、より多くの水蒸気を含めるようになるため、洗濯物がかわきやすい。

『天気とその変化』

気象観測

出題のねらい

水が蒸発して温度が下がるというのは、生徒の生活経験とも結びつきやすい内容です。お風呂から上がった体が濡れたままだと寒く感じたり、手をアルコールで消毒すると冷たく感じたりするというのも、水やアルコールが熱を奪うため感じることで、乾いた状態でも同様の仕組みを使っていることを理解した上で、「打ち水」と関連付けることで、生活と理科を結びつけることをねらいとしています。

解説と解答

解答

- (1) 気温: 28 °C 湿度 : 85%
- (2) 23.1g
- (3) ウ
- (4) 気温が下がると飽和水蒸気量が小さくなり、気体として空気中にとどまることのできない水蒸気が液体の気体になる。
- (5) (湿度が低ければ低いほど) より多くの水が蒸発し、多くの熱が奪われて湿球の示度下ががるから。

解説

- (2) 表 1 の 28°C の飽和水蒸気量 27.2g を用います。 $27.2g \times 85 / 100 \approx 23.12g$
- (3) 23.1g の水蒸気を含む空気が冷えると、飽和水蒸気量が 23.1g の 25 度で水蒸気の水滴に変わり始めます。
- (5) 水は蒸発するとき周りに熱を奪います。

『飽和水蒸気量2』

出題のねらい

1 度はやったことがあるであろう、ドライアイスを水に入れるという、生活の中にある身近な現象を既習事項を使って説明することをねらいとした。白い煙の正体は、水の「固体」あるいは、「液体と固体の混ざったもの」など、色々な意見があるが、福井君の考えということで、固体とした。

解答と解説

(1) 塩化コバルト紙

(2) ア：低い

イ：(気体の二酸化炭素に) 冷やされた空気中の水蒸気が、露点に達して水滴に変わった。

(3) 霧

解説

(1) 水を調べるためのもの

(2) ア：温度の低いものは下にたまる。

イ：空気中の水蒸気が冷やされることで、露点に達して水滴に変わる。

(3) 地表付近の空気が冷やされて水滴ができることを霧という。