

第2回 リスナー参加型 天下一学問会

中学レベル

問題用紙

理科

作問者：すえよし。

問題数：大問2問

多岐選択と記述式

解答時間：45分

注意事項

1. 解答は専用フォームから行うこと

次ページより問題を掲載

理科問題

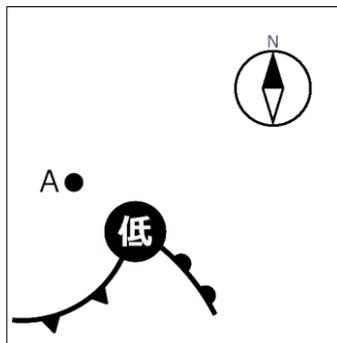
第1問 次のそれぞれの問いに解答してください。

問1 一般的なアナログ時計の秒針は、時間が経つと時計回りに針が進みます。
以下の中から、時計回りのものをすべて選んでください。

- A)北極星から金星を見下ろしたときの、金星の回る向き
- B)太陽系外から地球の北極点を見下ろしたときの、地球の回る向き
- C)上空から見下ろしたときの、日本付近を通過する台風の回転の向き
- D)上空から見下ろしたときの、オーストラリア付近で発生するサイクロンの回転の向き
- E)アルゼンチンで南の空を見たときの、天の南極を中心にした南十字星の動く向き
- F)風が出る方向から見た扇風機の回転の向き

問2 次の図は日本付近での様子です。

このあと低気圧が北東に進むとき、地点Aの気温はどのように変化するか選んでください。

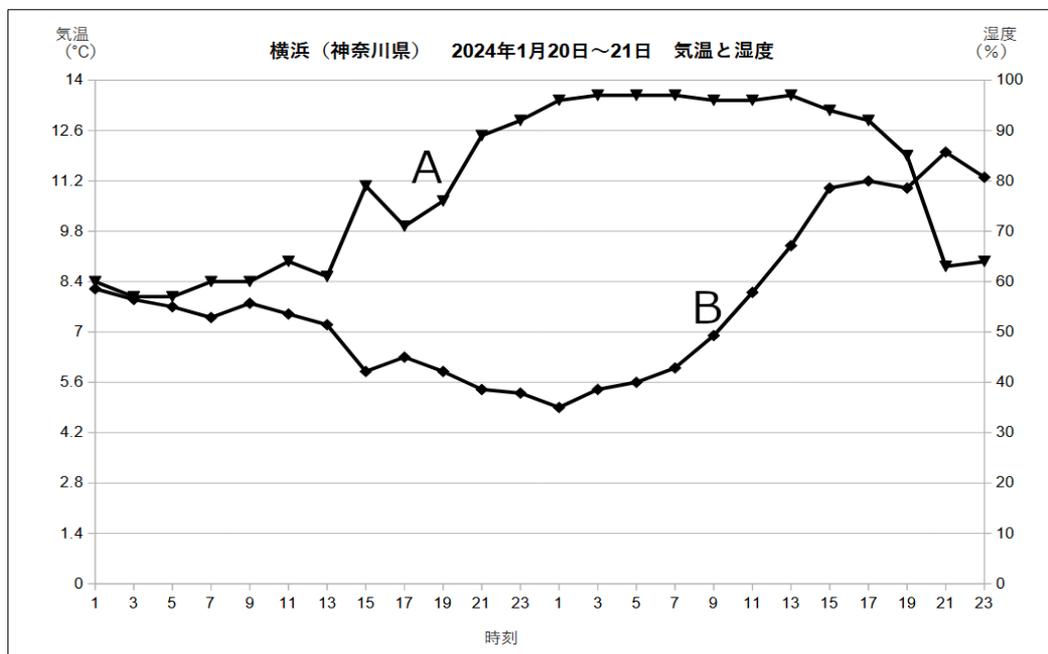


- A)低かった気温が上がる。
- B)低かった気温がさらに下がる。
- C)低かった気温があまり変わらないまま。
- D)高かった気温がさらに上がる。
- E)高かった気温が下がる。
- F)高かった気温があまり変わらないまま。
- G)低かった気温が上がり、その後下がる。
- H)高かった気温が下がり、その後上がる。

問3 a) 次のグラフは、神奈川県横浜市の2024年1月20日から21日までの気温と湿度を記録したものです。

1月20日10時から1月21日15時まで降水量が観測されています。

湿度を示しているのはAとBのどちらですか？



問3 b) 次の水蒸気量の表を用いて、1月20日15時の露点を求めてください。

(小数第1位までで良いです)

その空気中に含まれる水蒸気量（絶対湿度） g/m^3

		湿度 (%)														
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
気温 (°C)	15	3.8	4.5	5.1	5.8	6.4	7.1	7.7	8.3	9.0	9.6	10.3	10.9	11.5	12.2	12.8
	14	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1
	13	3.4	4.0	4.5	5.1	5.7	6.2	6.8	7.4	7.9	8.5	9.1	9.6	10.2	10.8	11.3
	12	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3	5.9	6.4	6.9	7.5	8.0	8.5	9.1	9.6	10.1	10.7
	11	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
	10	2.8	3.3	3.8	4.2	4.7	5.2	5.6	6.1	6.6	7.1	7.5	8.0	8.5	8.9	9.4
	9	2.6	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.2	6.6	7.1	7.5	7.9	8.4	8.8
	8	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.9	8.3
	7	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8
	6	2.2	2.5	2.9	3.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.1	5.4	5.8	6.2	6.5	6.9	7.3
	5	2.0	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4	5.8	6.1	6.5	6.8
	4	1.9	2.2	2.5	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.4
	3	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0
	2	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0	5.3	5.6
	1	1.6	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.2
	0	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	4.9
-1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1	4.3	4.5	
-2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	
-3	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	
-4	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	
-5	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	

問4 1月21日5時に比べて1月21日21時では、湿度は大きく異なりますが、1立方メートルあたりの水蒸気量は実はほとんど変わりません。気温の違いに触れながら、その理由を書いてください。

第2問 次のそれぞれの問いに解答してください。

ただし、以下の内容とします。

- 有効数字は3桁
- 円周率は3.14
- 月の重力は地球の1/6
- 100gの物体にはたらく重力の大きさは1N
- 金属の棒から発生した熱は空気には伝わらなかった。
- 水1gを1°C上げるのに必要な熱量は4.2J

問1 直径1.20cm、長さ11.0cmの円柱状の金属の棒があります。この鉄の棒は月面上では質量は0.100kgです。

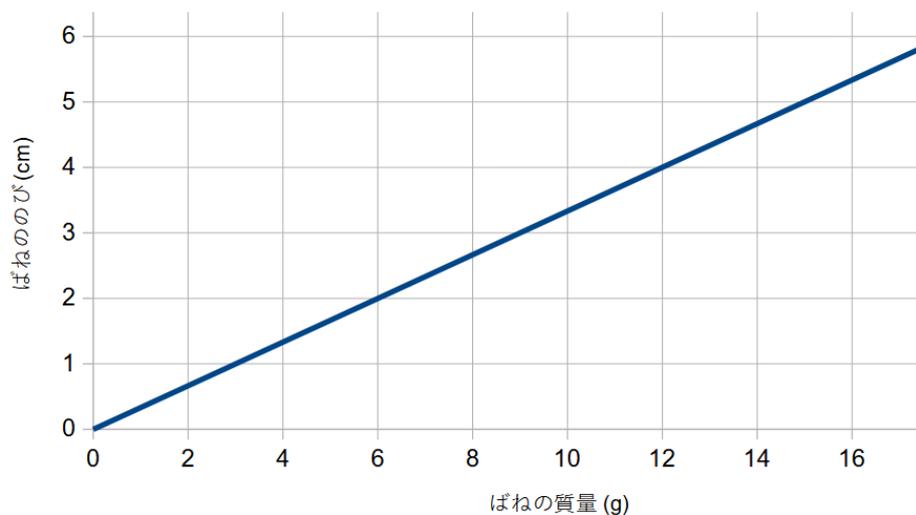
この金属の棒の密度 (g/cm^3) を求めてください。

問2 この金属は色々と調べてみると、銀白色で磁石に引き寄せられ、うすい塩酸をかけると水素が発生するなど、鉄と同じ性質を示すことが多いことがわかりました。

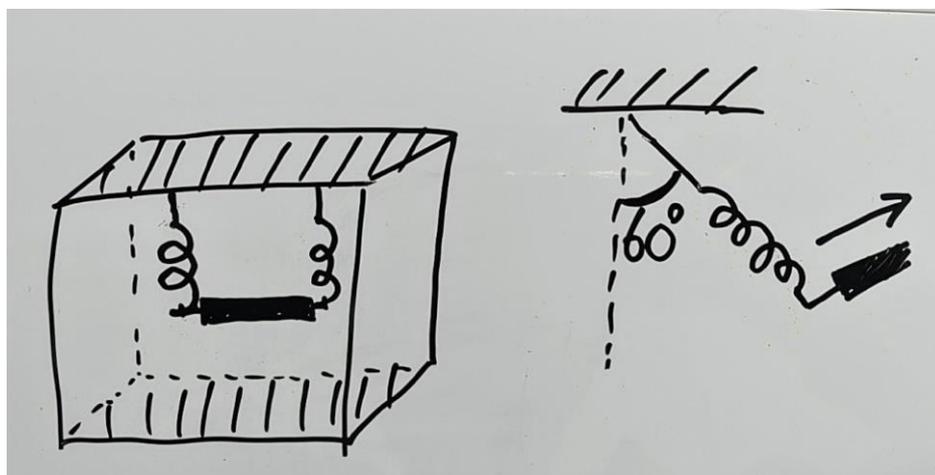
しかし、鉄の密度は $7.87\text{g}/\text{cm}^3$ であり、その他の一般的に有名な金属の密度とも一致はしません。

このようなことから、この金属はどのような金属と考えられますか。

次のグラフは、1本のばねにいくつかのおもりをつるして、ばねののびを調べたものです。



また図のように、上下の面に磁石を置いた箱に、2本のばねと問1、2の金属の棒を電池につなげて電流を流す実験を行いました。



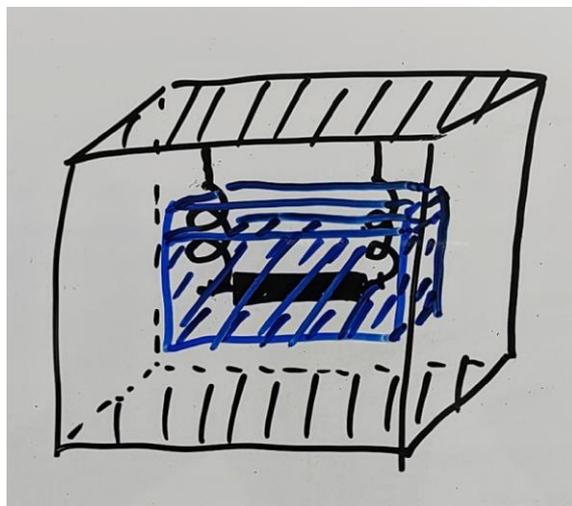
そして垂直方向からの傾きが60度になるように、図内の矢印の向きに電流を流しました。

問3a)このときの上面と下面の磁石のそれぞれの極を教えてください。

問3b)この時のばねののびは何 cm ですか。

問4以下の図のように、温度が共に 10°C である水 150g が入った容器に、金属の棒を入れたところ、しばらくして水と容器の温度は共に 15°C になりました。

このとき、金属の棒から水が受け取った熱量は何Jですか。



問5以下の (あ) ~ (う) にあてはまる言葉を書いてください。

電池の中で化学変化が起きて金属に電流が流れたことについて、(あ) エネルギーが (い) エネルギーに変換されたと言えます。そして、その電流が金属を通過するときに熱が発生したことについて、(い) エネルギーが (う) エネルギーに変換されたと言えます。

任意アンケート (採点外)

今回の中学理科の問題について、ご意見や感想等を書いてくださると嬉しいです。

なお、配信される方は配信中に意見や感想等を発言されてもOKです。

以上。