

2024 年度
中学一般入試① 問題 (理科)

注 意

- ・ 試験開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄らんに受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまでは席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。特に指示がなければ、数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して小数第二位まで答えなさい。

音の伝わる時間を測ることによって得られる情報があります。たとえば、稲光^{いなびかり}が見えてから雷鳴^{らいめい}が聞こえるまでの時間を測ると、雷^{かみなり}が落ちたところまでのおよその距離^{きょり}が分かります。光は速さが大変大きく一瞬^{いっしゆん}で伝わりますが、音は空気中を毎秒 340 m の速さで伝わるので、この違い^{ちが}を利用しています。

図 1 のように、単発的な音を発することができる機器 1 と、音を受け取ることができる機器 2 があり、この 2 つを一緒^{いっしょ}にした装置があります。

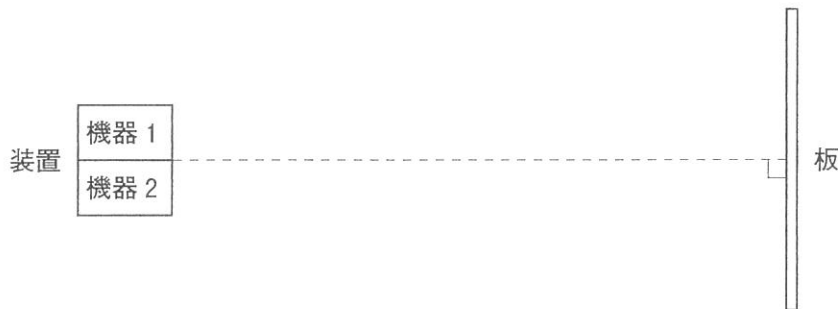


図 1

機器 1 から発した音は板で反射し、戻^{もど}ってきた音を機器 2 で受け取ります。2 つの機器は小さく、機器 1 から発した音は、板で垂直に反射し、機器 2 に戻ってくるものとしします。また、音の伝わる速さは、音を発するものや反射するものが静止していても動いていても、変化することはありません。

装置と板がともに静止している場合を考えてみます。

- 問 1 装置と板の距離は 300 m とします。機器 1 から発した音が機器 2 に戻ってくるまでにかかる時間は何秒ですか。

静止した板に向かって、装置が点線上を毎秒 10 m の一定の速さで動いている場合を考えてみます。

- 問 2 装置と板の距離が 300 m のとき機器 1 から音を発すると、音が機器 2 に戻ってくるまでにかかる時間は何秒ですか。

静止した装置に向かって、板が点線上を毎秒 10 m の一定の速さで動いている場合を考えてみます。

- 問 3 装置と板の距離が 300 m のとき機器 1 から音を発すると、音が機器 2 に戻ってくるまでにかかる時間は何秒ですか。また、音が板で反射されたときの装置と板の距離は何 m ですか。ただし、この距離については、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

問3で求めた時間は、問3で求めた距離のところに板が静止している場合と同じ値になります。つまり、板の動きが目視できない場合は、音が戻ってくるのにかかる時間を測っても、板が静止しているか動いているかを判断することは困難です。

そこで、装置が静止しているか動いているかでどのような影響^{えいきょう}が現れるのかを考えてみることにします。図2のように、音を発する機器1と受け取る機器2を分け、点線上を一定の速さで動いている機器1から機器2に向けて発した音を、静止した機器2で受け取るようにします。



図2

機器1は、毎秒10mの速さで機器2に近づいているとします。機器1と機器2の距離が300mのとき、機器1から単発的な音を発し、その2秒後と4秒後、つまり2秒間隔^{かんかく}で計3回の単発的な音を発するとします。

問4 機器2が1回目の音を受け取ってから2回目の音を受け取るまでの時間は、何秒ですか。

問5 機器1と機器2の距離は時間とともに短くなります。このことが機器2の音を受け取る時間にどのように影響するかを考えてみます。機器2が2回目の音を受け取ってから3回目の音を受け取るまでの時間は、何秒ですか。

機器1と機器2の距離が300mのとき機器1から1回目の単発的な音を発し、その2秒後に2回目の単発的な音を発したところ、機器2が1回目の音を受け取ってから2回目の音を受け取るまでの時間は2.04秒でした。

問6 2回の音を発する間、機器1はどのような動きをしているのでしょうか。次の文中の 内には数値を入れ、{ }内は機器1が動いている向きを○で囲み、文を完成させなさい。

機器1は毎秒 mの速さで、機器2 { に近づいている・から遠ざかっている }。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

2. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。なお、数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して整数で答えなさい。

硫酸銅^{りゅうさんどう}は水の検出に用いられることがある物質です。これは、白色の硫酸銅が水を取り込むと青色に変化する性質を利用しています。

水を取り込むことで青くなると別の物質に変化したように感じますが、この色の違いは水を取り込んでいるかどうかだけでどちらも硫酸銅です。まったく水を取り込んでいない白色のときを無水塩と呼び、水を取り込んで青色になったときは水和物と呼びます。

この硫酸銅を用いて、以下の実験Ⅰ～Ⅲを行いました。

実験Ⅰ 33℃の水 100 g に硫酸銅の無水塩を限界まで溶かしたところ、25 g 溶けて青色の硫酸銅水溶液^{すいようえき}が得られた。

実験Ⅱ 実験Ⅰの水溶液の温度を 53℃まで上げて再び硫酸銅の無水塩を限界まで溶かしたところ、さらに 11 g 溶けた。

実験Ⅲ 実験Ⅱで得られた硫酸銅水溶液を 33℃に冷却^{れいきやく}したところ、青色の結晶^{けっしょう}が 20 g 得られた。

問1 水の検出について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 水の検出に用いられる試験紙として適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 赤色リトマス紙 イ 青色リトマス紙 ウ 塩化コバルト紙

(2) 硫酸銅のように水を取り込むことで色が変わる性質をもつ物質が用いられる例として最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 乾燥剤^{かんそうざい} イ 消臭剤^{しょうしゅうざい} ウ 防腐剤^{ぼうふざい} エ 防虫剤^{ぼうちゅうざい}

問2 33℃の硫酸銅の飽和水溶液^{ほうわのうど}の濃度は何%ですか。

問3 53℃の水 150 g に硫酸銅の無水塩は最大何 g 溶かすことができますか。

問4 実験Ⅲで得られた青色の硫酸銅の水和物の結晶について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 実験Ⅲで得られた結晶 20 g を加熱すると、硫酸銅の無水塩が 12.8 g 得られました。実験Ⅱで温度を上げて溶かした量よりも多くなっている理由を簡潔に説明しなさい。

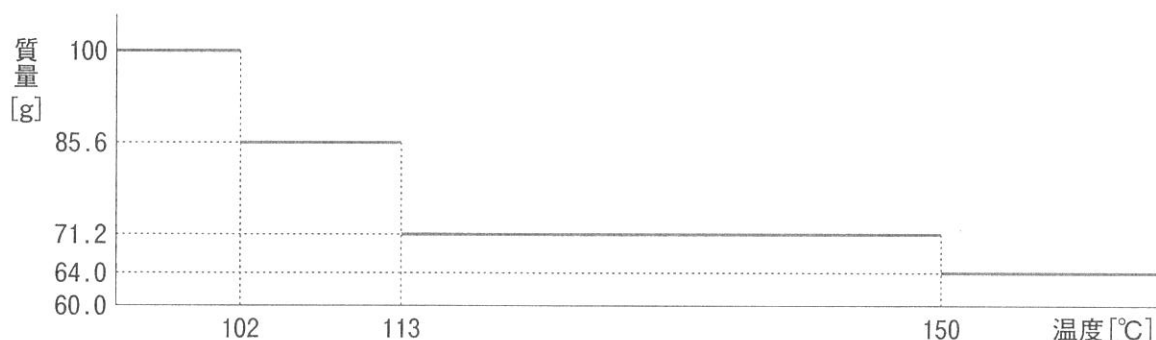
(2) 実験Ⅲで結晶が得られた後の硫酸銅水溶液の濃度は何%ですか。

問5 実験Ⅲで得られた結晶と同じ割合で水を取り込んでいる硫酸銅の水和物について、次の

(1)、(2)に答えなさい。

(1) この硫酸銅の水和物を 33℃の水 100 g に溶かすとき、最大何 g 溶かすことができますか。

(2) この硫酸銅の水和物 100 g を加熱していくと、次の図のように重さが増減して 64 g の無水塩になることが知られています。この図からわかることを述べた下の文中の【 X 】～【 Z 】に当てはまる数値をそれぞれ答えなさい。



十分な水を取り込んだ硫酸銅の水和物が無水塩になるまでに3回重さが減少をすることがわかる。

取り込んでいた水の量を100%とすると、102℃のところで【 X 】%の水分が、113℃のところでさらに【 Y 】%の水分が、最終的に150℃のところでさらに【 Z 】%の水分が放出されることで無水塩になることがわかる。

3. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

夏に高山に登ってみると一面のお花畑が広がっています（図1）。どうしてお花畑が広がっているのでしょうか。

高山で花を咲かせるのは背の低い植物が多いです。こうした植物が育つには光が必要です。高山の山頂付近は風が強く、その風によって樹木は折れたり倒れたりするため、高木が存在することができません。そのため背の低い植物でも光を受けることができます。また、夏まで雪が残る谷や窪地では、雪が溶けるとその水を吸収して花々が咲き誇ります。

植物が花を咲かすのは自身の子孫を残すためです。花を咲かせて虫などに花粉を運んでもらうことで、受粉をして種子を作ります。植物は花粉を運んでもらうため、虫を呼ぶ様々な工夫をしています。図2は日本の高山の花に訪れる昆虫の割合を表し、①ハエ類が最も多く、その次に②ハチ類が多くなっています。

高山は低地と比べて気温が低く、花粉を運んでもらう虫の活動時期が限られています。そのため、花には、虫を呼び寄せ、より確実に受粉をするための特徴が見られます。

例えば、高山に生息するマルハナバチといったハチ類は視覚によって花を探していると言われています。花は、マルハナバチなどが訪れやすい黄色や紫色、桃色などの花の色になっているものもあります。それが結果的にマルハナバチから見れば目立つ色になっています。また、花と言えば、良い香りというイメージがある人もいますが、③高山にはイブキトラノオのように、くさいにおいが出る植物もあります。花が目立つか、においを出すかはどのような虫が花粉を運ぶかに関連していると考えられています。

問1 図3はアブラナ科の花の構造の断面図を示しています。A、Bの名称を答えなさい。また、花の蜜が存在する部分はどこですか。図中のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

著作権の関係上、非表示にしています。

著作権の関係上、非表示にしています。

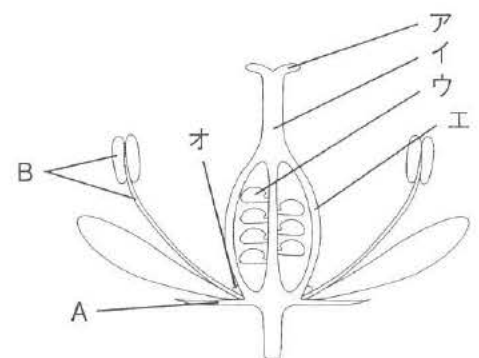


図3 アブラナ科の花の構造

問2 下線部①について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図4はハエの頭部を拡大したものです。図中のXの部位の名称を答えなさい。

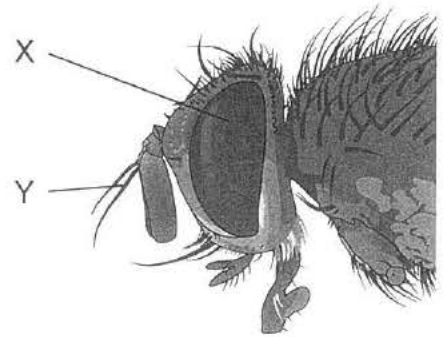


図4 ハエの頭部

(2) 図5は図4のYの表面部分をさらに拡大したものです。ハエはここで、くさいにおいなど空気中に漂うにおい物質を感知しています。Yの部分にこうした細かい毛がたくさんあることの利点を簡潔に説明しなさい。

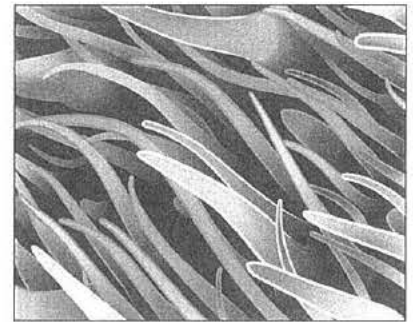


図5 Yを拡大した様子

問3 下線部②について、ハチ類の中には女王バチと働きバチからなる集団で生活をしているものもあります。こうした生活様式をもっている昆虫を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア チョウ イ アリ ウ シロアリ エ ゴキブリ オ ユスリカ

問4 下線部③について、高山においてイブキトラノオ(図6)の花が、くさいにおいを出すことの利点を花粉を運ぶ昆虫の特徴をふまえて簡潔に説明しなさい。

著作権の関係上、非表示にしています。

問5 図7はニュージーランドの高山の花を訪れる昆虫の割合を示しています。また、次のア、イは日本もしくはニュージーランドのある地域における高山植物の花の色の割合を示しています。ニュージーランドの高山植物の花の色の割合はアとイのどちらになりますか。記号で答えなさい。また、そのように考えた理由を図7を踏まえて説明しなさい。

著作権の関係上、非表示にしています。

著作権の関係上、非表示にしています。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

4. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

わたしたち人間は、陸地に道路を張り巡らせることで人や物の行き来を盛んにしています。道路を人工的に設置するときに、地形などの自然を無視することはできません。張り巡らされた道路がどのように自然環境とつながっているのか見てみましょう。以下の地図はすべて、真北（北極点のある方向）が図の上方向となっています。

問1 京都市街地周辺の道路のみを示した図1を見ると、中心部に比べて図の端の方の道路は曲がっており数も少ないことがわかります。図1の中央には、二条城があり、二条城を囲む道路は周辺道路とずれた方角を向いています。建設当時、周辺道路の方角は太陽の方位から、二条城の方角は方位磁針の向きから決められたのではないかとされています。また、現在の方位磁針のN極が指し示す方向は図1の通りです。以上のことから言えることとして適当なものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 現在の京都周辺では、方位磁針のN極が指し示す方向は真北よりも少し西にずれる。
- イ 地球において、方位磁針のN極が指し示す方向は時とともに変化する。
- ウ 月は一年を通して同じ時刻に同じ方位から昇るため、月を基準にすれば正確な方位がわかる。
- エ 二条城が建てられた時代には、方位磁針のS極は現在の真南よりも東に数度ずれた方向を指し示していた。

著作権の関係上、非表示にしています。

問2 図2は、沖縄県にある波照間島の道路のみを示した地図です。島の西部を中心に東西南北に新しい道路が建設されているのに対して、中心部のような古い街並みでは道路および家の向きが異なります。古い街並みはこの地域の自然環境を反映して作られたと考えられているのですが、何の方角を基準にしていると考えられますか。表1を参考にして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 海流 イ 季節風 ウ 太陽 エ 星座

著作権の関係上、非表示にしています。

著作権の関係上、非表示にしています。

問3 図3は、メキシコのアオテワカンという場所の道路で、アオテワカン遺跡を貫く道路(図中の矢印)は南北の方向からずれていることがわかります。この地域の神話で世界が始まったとされる日の日没の光が、道路と直角な方向になるように作られたと考えられています。この日として適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、この地域は北緯20°付近に位置しています。

ア 1月10日 イ 3月15日 ウ 8月13日 エ 11月11日

著作権の関係上、非表示にしています。

- 問4 図4, 5は同じ範囲を表しており、それぞれ山口県にある青海島の道路のみを示した地図と河川や海などの水域のみを示した地図です。この地域出身の金子みすゞは、この島の自然に関する詩として次のようなものを詠んでいます。下の(1), (2)に答えなさい。

著作権の関係上、非表示にしています。

- (1) この詩が図4の道路上で詠まれたと仮定すると、どの場所に立ってどの向きを向いて詠まれていますか。図5と同じ解答欄の図中に、場所を●で、向きを矢印で示しなさい。
- (2) 詩の最後の二行にある通り、この場所にはコロコロとした丸い礫が堆積しています。こうした礫や、この詩の場所の地形のでき方に関する説明として最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 火山が噴火して吹き飛ばされた大小様々な石が、そのまま堆積してできた。
- イ 川の上流からとても穏やかな流れで運ばれてきた石が、海底に堆積してできた。
- ウ 海岸を強い海流で流されてきた石が、波に揺られながら堆積してできた。
- エ 大雨によって発生した土石流が、扇状地に厚く堆積してできた。

問5 図1, 2, 3のように、道路の形やつながりを調べることで、地形や文化、交通輸送などについて考えることができるようになります。道路網^{どうろもろ}において、どの方角にどのくらいの割合の道路がのびているかを調べてみましょう。次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 図6は海城中学校周辺の道路のみを示した地図です。道路の端もしくは交差点を・で示し、となりあった・と・を結ぶ直線を道路の1区間とします。図6において「どの方角にどのくらいの割合の道路がのびているか」を以下の【ルール】で数えることにしたとき、どのようなグラフになるか作図しなさい。

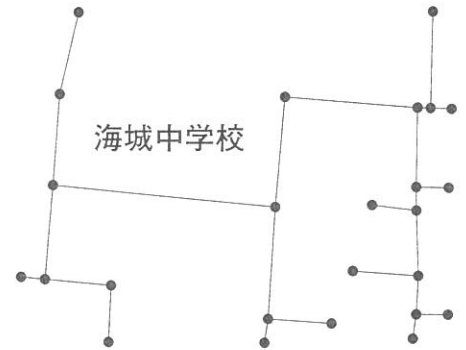


図6 海城中学校周辺の道路地図

【ルール】

360°の方角を図7のように8等分し、方位ごとに各区間の本数を数える。結果は図8のように、全本数に対する各方位の本数の割合が半径となるような扇形^{おうぎがた}を斜線で示し、扇形は中心点をはさんで両側に同じものを描く。

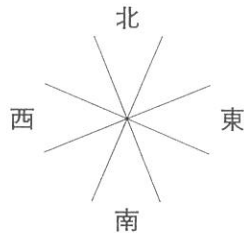


図7 方位を8分割した様子

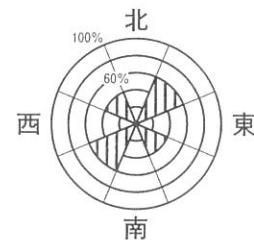
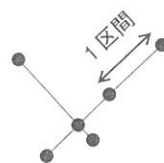


図8 左のような道路の場合に数えた例 (右)

(2) この【ルール】では「どの方角にどのくらいの割合の道路がのびているか」という道路網^{けいこう}の傾向をうまく表現できません。この【ルール】にどのような問題点があり、どのような工夫をすればいいか、「方位を細かく分ける」以外のものを1つ説明しなさい。

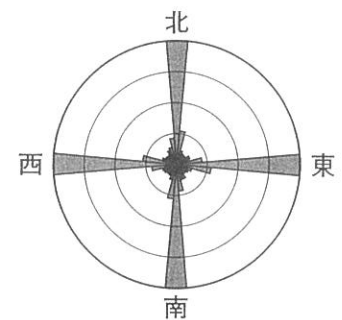


図9 京都市の道路の方位分布

(3) 図1のような京都市の道路の向きについて適切な方法でより詳しく調べると、図9のように偏り^{かたよ}のある図になります。それに対して、図10の地域では、道路の方位がバラバラになっており、この地域の地形の影響を受けています。どのような地形であれば、どのような理由によって図10のような道路の方位分布になりますか。可能性の1つを説明しなさい。

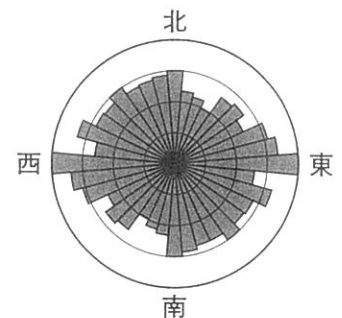


図10 ある地域の道路の方位分布

※問題は以上です。

2024年度 中学一般入試① 解答用紙 (理科)

1.

問1	秒	問2	秒	問3	秒	m
----	---	----	---	----	---	---

問4	秒	問5	秒
----	---	----	---

問6	機器1は毎秒 <input type="text"/> mの速さで、機器2 { に近づいている・から遠ざかっている }。					
----	--	--	--	--	--	--

2.

問1	(1)	(2)	問2	%	問3	g
----	-----	-----	----	---	----	---

問4	(1)					
	(2)	%				

問5	(1)	g	(2)	X	Y	Z
----	-----	---	-----	---	---	---

3.

問1	A	B	記号	問2	(1)	X
----	---	---	----	----	-----	---

問2	(2)					
----	-----	--	--	--	--	--

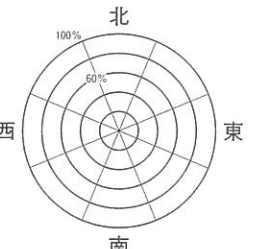
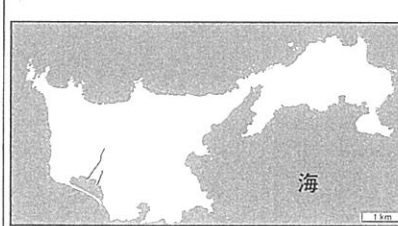
問3						
----	--	--	--	--	--	--

問4						
----	--	--	--	--	--	--

問5	記号					
	理由					

4.

問1	問2	問3
----	----	----

問5	(1)		問4	(1)		(2)
	(2)					
	(3)					

受験番号	氏名
------	----

合計