

受験番号	番
------	---

令和4年度

精道三川台高等学校 第1回入学試験問題

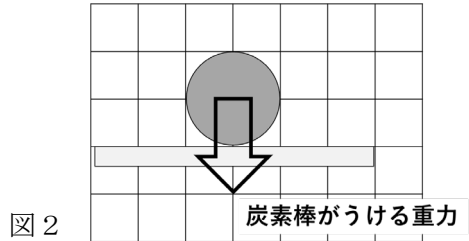
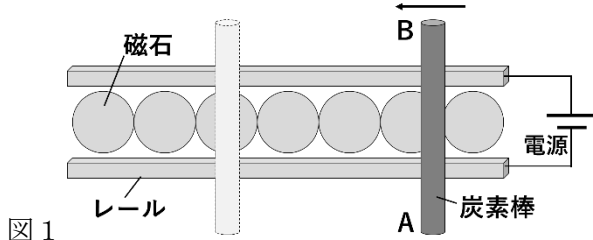
理 科

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、受験番号を問題冊子および解答用紙の受験番号欄に記入しなさい。
- 4 問題は $\boxed{1}$ ～ $\boxed{4}$ で、1ページから8ページまであります。
- 5 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 6 「やめ」の合図で、鉛筆を置きなさい。
- 7 試験終了後は、問題冊子および解答用紙を机の上に置いたまま退出しなさい。

1 次の I, II の問題に答えなさい。

I
 [実験 1] 水平に置いた 2 本の金属レールの間に磁界の向きと大きさが同じになるように磁石を敷きつめて並べ、その上に炭素棒を置いた(図 1)。このレールに電源を接続し電流を流すと、図 1 の矢印の方向に炭素棒が加速し動いた。このとき電源の電圧は 10V で、流れる電流の大きさは 2A であった。ただし、レールと導線の電気抵抗は無視できるものとする。



問 1 炭素棒の抵抗は何 Ω か答えなさい。

問 2 レールを上から見た時に、磁石の表面は何極か答えなさい。

問 3 図 2 は図 1 を A 側から見た時に、下線部の状態で炭素棒にはたらく重力を表したものである。この炭素棒にはたらく重力以外の力を図示し簡単に説明を書きなさい。また、力を図示する際はその矢印の長さが力の大きさを表すことに注意しなさい。なお、炭素棒に流れる電流が磁界からうける力の大きさは重力の 1.5 倍とし、炭素棒とレールとの摩擦や空気抵抗は無視できるものとする。

[実験 2] 実験 1 で用いたものと同じ炭素棒 2 本を図 3 のアとイのようにつなぎ方を変えて 2 本つなげた。このアとイをビンの中に入れて、1.5V の乾電池を直列に 8 本つなげ 12V の電圧をかけたところ、炭素棒に電流が流れて炭素棒が光った。



図 3 アのつなぎ方

イのつなぎ方

問 4 アとイのように炭素棒を 2 本つなげたときの全体の抵抗はそれぞれ何 Ω か答えなさい。

問 5 実験 2 で炭素棒に発生しているエネルギーについて大きいものを 2 つ選び記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| ア 光エネルギー | イ 化学エネルギー | ウ 力学的エネルギー |
| エ 熱エネルギー | オ 音エネルギー | カ 運動エネルギー |
| キ 位置エネルギー | | |

問 6 (1) 図 3 のアとイのつなぎ方についてどちらが明るい。記号で答えなさい。
 (2) (1) の明るいつなぎ方についてもととの電気エネルギーの 7% が光エネルギーになったとすると明るさは何 W か。小数第 2 位を四捨五入し小数第 1 位で答えなさい。

II おもりと滑車を使って図1のように弦を固定した。弦のAの位置をはじくと、弦から音が出た。このときオシロスコープを使って音の振動の様子を表すと図2が得られた。また、実験の条件を変えると図3の振動の様子が得られた。

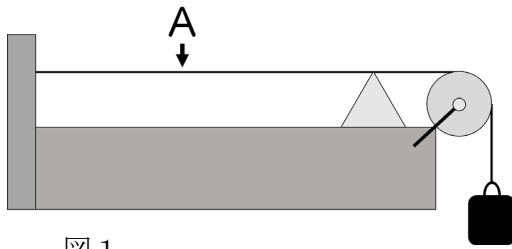


図1

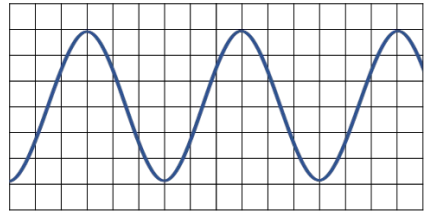


図2

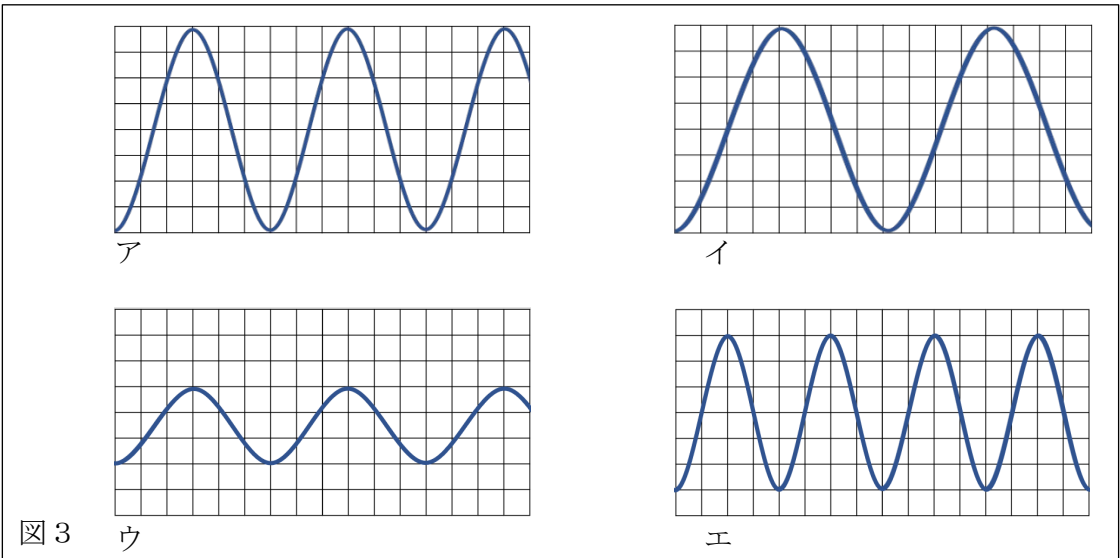


図3

問1 はじめよりもAをより強くはじくとオシロスコープに表示される波形はどのようになるか、図3のア~エから選び記号で答えなさい。

問2 はじめの状態からおもりを増やしてはじめの強さと同じ強さでAをはじいた。

- (1) このときオシロスコープに表示される波形はどのようになるか。図3のア~エから選び記号で答えなさい。
- (2) 図2と図3のオシロスコープの横軸の1目盛りは0.001秒であった。このことから聞こえた弦の振動数はいくらか答えなさい。

問3 はじめの状態から弦の太さを細くすると、弦の振動数がもとの2倍になった。このとき弦は3秒間に何回振動しているか答えなさい。

2

次の I, II の問題に答えなさい。

I 次の各問いに答えなさい。

問 1 次の物質 A~G で有機物をすべて選び、記号で答えなさい。

A: 砂糖 B: 食塩 C: ロウ D: 紙 E: 木
F: 鉄 G: プラスチック

問 2 体積 30 cm^3 、質量 234 g の物質の密度を、単位をつけ小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

問 3 固体が液体に状態変化する現象を何というか答えなさい。

問 4 水上置換で集めることにまったく適していない気体は、次の気体 A~D のうちのどれか。最も適当なものを A~D の記号で答えなさい。またその理由を答えなさい。

A: 酸素 B: 二酸化炭素 C: 水素 D: アンモニア

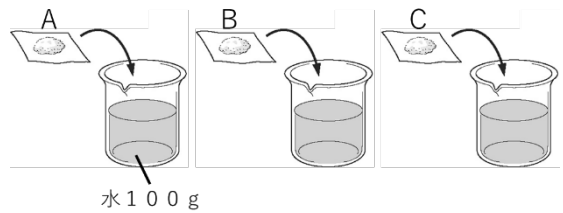
問 5 100 g の水に 25 g の食塩をすべて溶かして食塩水をつくった。この食塩水の質量パーセント濃度は何%か、整数値で答えなさい。

問 6 水が電気分解するときの変化を化学反応式で答えなさい。

問 7 問 6 の逆反応を使って電気エネルギーを得る装置が注目されている。その装置を何というか答えなさい。

II 薬品ビンのラベルがはがれた 3 種類の白い固体 A, B, C があるが、その固体は下の 3 種類であることはわかっている。それぞれを特定するために実験を行った。次の問いに答えなさい。

砂糖	食塩	炭酸水素ナトリウム
----	----	-----------



〔実験〕

- ① 25℃の水 100 g を 3 つのビーカーにとり、A, B, C をそれぞれ 20 g ずつ入れて、よくかき回した。A と C は全て溶けたが、B は一部が溶け白い固体が残った。
- ② それぞれの水溶液 30 g をとり、電気が通るか実験した。A の溶液と B の溶液は電気が通ったが、C の溶液は通らなかった。
- ③ それぞれの水溶液 30 g をとり、フェノールフタレイン溶液を数滴加えると、A の溶液と C の溶液は変化がなかったが、B の溶液だけが薄い赤色を示した。
- ④ ビーカー B に残ったものを約 80℃に加熱したら、泡が発生した。

問 1 実験①の B のように水に溶質を溶かしたとき、それ以上溶けなくなった状態の溶液を何というか答えなさい。

問 2 実験②での白い固体 C のように水に溶けた時に電流を流さない物質を何というか答えなさい。

問 3 実験③でフェノールフタレイン溶液の色を変化させるような水溶液の性質を何というか答えなさい。また、その性質の原因となっている物質の化学式を答えなさい。

問 4 実験④について、次の問いに答えなさい。

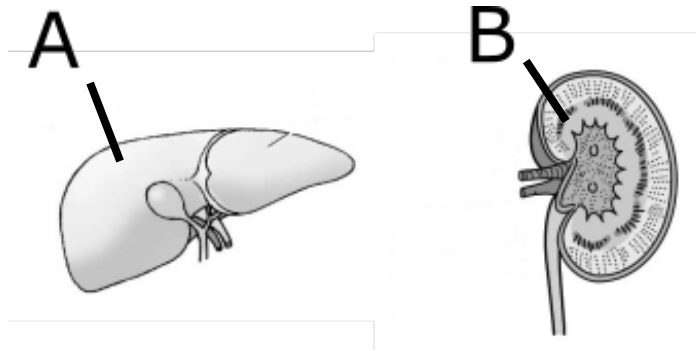
- (1) B のビーカーから発生した泡の主な成分は何か。名称を答えなさい。
- (2) B のビーカーから泡が発生する化学変化を化学反応式で答えなさい。

問 5 実験①～④の結果から、食塩は A, B, C のどれか、答えなさい。

3

次の I, II の問題に答えなさい。

I 下の図は成人のヒトの内臓にある器官を模式的に示したものである。これについて、以下の問いに答えなさい。



問 1 図の臓器 A, B の名称を答えなさい。

問 2 A と B では実際はどちらの方が大きいか答えなさい。

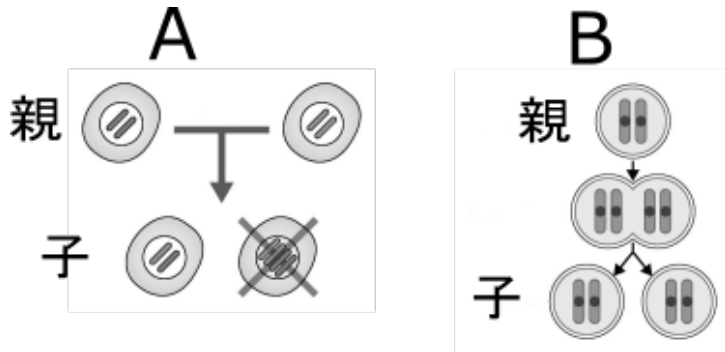
問 3 以下の文は A および B のいずれかの臓器が行うはたらきについて説明したものである。それぞれどちらの臓器のはたらきであるか記号で答えなさい。また () に入る適語についても答えなさい。

- ア 人体に有害なアンモニアを無害な (①) に変える。
- イ 体に不要な老廃物をこしとって、(②) を作る。
- ウ エネルギー元となる糖を別の形にして (③) する。
- エ 脂肪の消化を助ける (④) を生成する。
- オ アルコールなどを分解して無毒化する。

問 4 A, B どちらかの臓器が機能しなくなったときに、人工透析という治療法がある。以下の文を読んで、この方法は A と B どちらの臓器がはたらかなくなったときに施されるものだと考えられるか、記号で答えなさい。

「透析とは、正常に機能しなくなったこの臓器の代わりに体内に溜まった老廃物や毒素、余分な水分を人工的にろ過する治療です。」

II 生物は子孫を増やすことで種の保存をしている。この子孫を増やす方法を生殖法といい、図に示したように大きく2つに分けることができる。生殖法にはいくつかあり、生物によってはいくつかの生殖法を使い分けているものも存在している。このことについて下の図を参考にしながら、以下の問いに答えなさい。なお、図で示されている染色体は、成熟した個体の体細胞における染色体を模式化して表している。



問1 図のAおよびBはそれぞれ何という生殖法を表しているか、答えなさい。

問2 Aにおける子の代では通常×がついた右側のような子は生まれず、左側の子が生まれるものとする。そうすると、図では示されていない過程があると予想される。それはどのようなものか、「染色体」という言葉を用いて簡単に説明しなさい。

問3 問2の過程はなぜ必要なのか、理由を簡単に述べなさい。

問4 現在、Aの生殖法を用いる生物が大多数だが、Bの生殖法を主に用いている生物もいる。Bの生殖法がAの生殖法に比べて有利となるのはどのような点か、1つ挙げ、簡単に説明しなさい。

4

下の会話文と【資料1～2】を見て、次の問いに答えなさい。

【先生と精太さんの会話】

先生：2021年は東日本大震災から10年、そして熊本地震から5年という節目の年でした。改めてこの2つの地震を科学的なデータから考えていきましょう。

精太：データを見ると①の方が地震の規模は大きいですね。ただ、熊本地震では震度7を記録した地点が2か所、震度6強を記録した地点が12か所と、強い揺れを観測した地点は東日本大震災を上回っています。なぜでしょうか。

先生：これは熊本地震の被災地の方が②からだと考えられます。死者数は東日本大震災の方が非常に多いですが、理由は分かりますか。

精太：津波による被害です。地震の揺れによる直接的な被災ではなくて、③地震によって起こる二次的な災害の被災ですよね。

先生：その通りです。私たちはこれらの自然災害から身を守るために、日ごろから防災意識を高めないといけません。例えば、④ハザードマップなどを確認したり、災害訓練に積極的に参加したりすることが大切です。

精太：ところで、この2つの地震は性質がだいぶ違いますが、発生のメカニズムが違うのでしょうか。

先生：いいところに目を付けましたね。資料2を見てください。地震発生のメカニズムは大きく分けてこの3種類です。そしてさらにその発生場所によって細かく分けられます。

精太：津波の発生を考えると、東日本大震災は⑤ですね。熊本地震は震源の深さを考えると⑥で発生したのでしょうか。

先生：その通りです。ほかにも⑦に伴って発生する地震もありますよ。

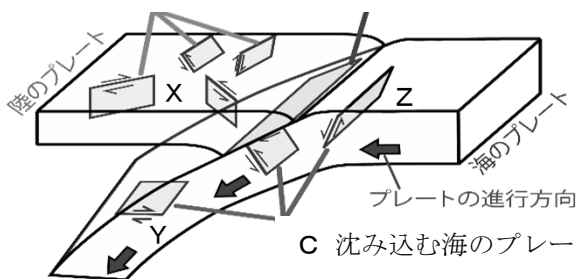
【資料1】東日本大震災と熊本地震との比較データ

	東日本大震災 (東北地方太平洋沖地震)	熊本地震
発生日月	2011年3月11日	2016年4月16日※本震発生日
震源	三陸沖(宮城県牡鹿半島の東南東130km付近)	熊本県熊本地方
震源の深さ	24km	12km
マグニチュード	9.0	7.3
震度7	宮城県北部 1地点	熊本県益城町 他 2地点
震度6強	宮城県南部 他 8地点	熊本県南阿蘇村 他 12地点
死者数	15,467人	273人

【資料2】地震の種類と発生のしくみ（気象庁Webページのものを一部加工）

A 陸のプレート内の地震

B プレート境界の地震



C 沈み込む海のプレート内の地震

問1 空欄①にあてはまる地震はどちらか，答えなさい。

問2 空欄②について，熊本地震の方が強い揺れを観測した地点が多かった理由を，データを参考にし「震源」という語句を用いて書きなさい。なお，観測地点の数や密度についての条件は同じのものとする。

問3 下線部③について，地震による二次災害の例を津波以外で1つ答えなさい。

問4 下線部④「ハザードマップ」とはどのようなものか，説明しなさい。

問5 空欄⑤にあてはまる東日本大震災が起こった時の発生メカニズムを【資料2】のA～Cから選びなさい。

問6 空欄⑥について，熊本地震が発生した場所として考えられる場所を【資料2】のX～Zから選びなさい。

問7 空欄⑦について，プレートのずれや動きによって発生する地震とは別のメカニズムで発生する地震があります。それはどういったことに伴って発生する地震ですか。空欄にあてはまるように文章で答えなさい。

問8 下の表1はある地震における揺れの発生時刻を記録したものです。「P波による揺れ」「S波による揺れ」をそれぞれ何というか，書きなさい。

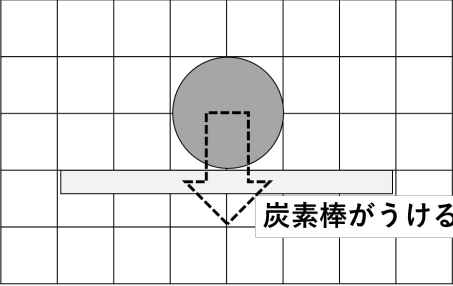
問9 下の表1における地震の発生時刻は何時何分何秒か，求めなさい。

【表1】ある地震における地点Aと地点Bでの揺れの発生時刻

地点	震源からの距離	P波による揺れの発生時刻	S波による揺れの発生時刻
A	90km	2時7分12秒	2時7分27秒
B	120km	2時7分17秒	2時7分37秒

理 科	解答用紙
-----	------

1

I	問1		問2		問3							
	問4	ア		イ								
	問5											
	問6	(1)		(2)								
II	問1		問2	(1)		(2)		問3				

2

I	問1		問2		問3				
	問4	記号		理由					
	問5			問6			問7		
II	問1		問2		問3	性質		化学式	
	問4	(1)		(2)					
	問5								

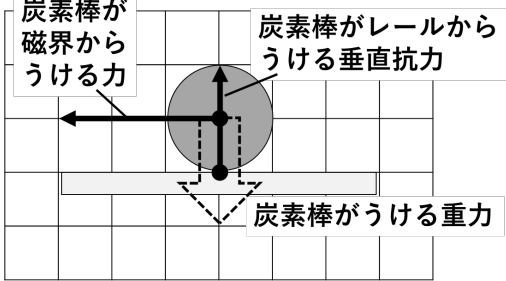
3

I	問1	A:	B:	問2			
	問3	臓器	ア	イ	ウ	エ	オ
		作用	①	②	③	④	問4
II	問1	A:	B:				
	問2						
	問3						
	問4						

4

問1		問2			
問3		問4			
問5		問6		問7	
問8	P波	S波		問9	

理 科	解答用紙
-----	------

1	I	問 1	5 Ω	問 2	N 極	問 3					
		問 4	ア	2.5 Ω	イ						10 Ω
		問 5	ア		エ						
		問 6	(1)	ア	(2)						4.0W
II	問 1	ア		問 2	(1)	エ	(2)	250 Hz	問 3	1000 回	

2	I	問 1	A, C, D, E, G		問 2	7.8 g/cm ³		問 3	融解(ゆうかい)				
		問 4	記号	D		理由	アンモニアは水に溶けやすいから						
		問 5	20 %			問 6	2H ₂ O → 2H ₂ + O ₂			問 7	燃料電池		
II	問 1	飽和溶液(飽和水溶液)			問 2	非電解質		問 3	性質	アルカリ性		化学式	OH ⁻
	問 4	(1)	二酸化炭素		(2)	2NaHCO ₃ → Na ₂ CO ₃ + H ₂ O + CO ₂							
	問 5	A											

3	I	問 1	A: 肝臓 B: 腎臓		問 2	A						
		問 3	臓器	ア A イ B ウ A エ A オ A								
			作用	① 尿素 ② 尿 ③ 貯蔵 ④ 胆汁						問 4	B	
II	問 1	A: 有性生殖			B: 無性生殖							
	問 2	減数分裂によって、染色体の数を半減した生殖細胞を作る過程										
	問 3	受精によって親と同じ染色体数にするため。 染色体の数を半数にしないと、受精のたびに染色体数が増えていくことになるから。										
	問 4	環境に適した遺伝的変異をそのまま維持することが可能。 増えるために生殖する相手を探す必要がない(増えるのが簡単)。など										

4	問 1	東日本大震災			問 2	震源からの距離が近かった(から) ※「震源の深さが浅かった」は×						
	問 3	地すべり(土砂崩れ)、地割れ、火災、液状化 など			問 4	洪水や噴火、土砂災害などの自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図上に示したもの						
	問 5	B			問 6	X			問 7	火山の噴火、断層のずれ など		
	問 8	P波	初期微動			S波	主要動			問 9	2時6分57秒	