

令和4年度
学習院中等科入学試験

理 科

理
A

時間 11:40 ~ 12:20

〔注意〕

1. 試験中は受験票を机の左上におきなさい。
2. 机の上には筆記用具（えんぴつ，シャープペンシル，消しゴム）と受験票以外は出してはいけません。
3. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
4. 始めの合図があるまでは問題を開いてはいけません。
5. 問題の内容についての質問は受け付けません。
6. 試験の終了はチャイムの鳴り始めです。
7. 用がある人は静かに手をあげなさい。
8. ページがぬけていたり，印刷が読みにくかったりした場合は先生に申し出なさい。
9. 試験が始まったら，問題のページ数を確認しなさい。問題は1ページから12ページまでです。

〔1〕

2021 年中に話題になった自然科学分野の出来事について答えなさい。

- ① 新型コロナウイルスが体内で増しよくするのを防ぐためにいくつかのこう体を混ぜ合わせた薬ざいを体内に注入する治りょう方法を選びなさい。
- ア. こう体ウイルスりょう法 イ. こう体カクテルりょう法
ウ. こう体スパイクりょう法 エ. こう体ワクチンりょう法
- ② 7月に世界初の宇宙旅行が成功しました。このとき、打ち上げから着陸まで約10分間の旅行でした。宇宙空間とはどのくらいの高度からか選びなさい。
- ア. 10 km イ. 100 km ウ. 1000 km エ. 10000 km
- ③ ノーベル物理学賞を真鍋淑郎博士^{まなべしゅくろう}が受賞した理由を選びなさい。
- ア. 原子時計より正確な光格子時計^{こうし}を発明したことについて。
イ. ネオジム磁石を開発したことについて。
ウ. 気候の研究を世界に広めたことについて。
エ. 気候の研究の基となる予測モデルを作ったことについて。
- ④ 7月に静岡県熱海市^{あたみ}で大雨にともなう災害が発生しました。どのような災害だったか選びなさい。
- ア. 落石災害 イ. てい防の決かい
ウ. 津波災害 エ. 土石流災害

〔2〕

お風呂あがりに手の指先を見ると、たくさんのしわができていました。うでなど他の部分はしわになっていません。不思議に思ったので本やインターネットで調べました。

人間の皮ふは、いくつかの層になっていることが分かりました。一番外側の層は、死んだ皮ふの集まりで、(①)。そうすると、(②)が大きくなります。皮ふの下層では何も変化が起きないため、(②)に差ができてしわが生じるようです。指先だけにしわが生じるのは、(③)があるからです。皮ふが広がろうとした結果、(③)で広がれなくなり、しわになるそうです。

私たちが生きている間は、皮ふの水分量はおおよそ一定に保たれているそうです。暑い日やかんそうした日などでも水分が保たれるため、生きていけます。海で泳ぐと皮ふがどうなるかを考えました。海の塩分のう度は約3.5%で、私たちの体の塩分のう度は約0.9%です。自然界の原則として、のう度差をなくすため、のう度のうすい方からこい方に水が移動します。生きている間は、この効果を体が調整してくれています。これらのことから、海水浴後の皮ふは、お風呂の時よりしわが少なくなるのではないかと考えました。

(問1) 文章中の(①)に最も適する文を選びなさい。

- ア. そこに水分が吸収されていきます
- イ. そこから水分が放出されていきます
- ウ. そこに新しい皮ふがくっついていきます
- エ. その古い皮ふからはがれていきます

(問2) 文章中の(②)に最も適する語を選びなさい。

- ア. 圧力 イ. 温度 ウ. 体積 エ. のう度

(問3) 文章中の(③)に最も適する体の部分を答えなさい。

(問4) 指先のしわは、しばらくすると元通りになります。その理由を説明しなさい。

(問5) 文中の下線部のように考えた理由として最も適するものを選びなさい。

- ア. 海から皮ふにわずかな水分が移動するが、その量が少ないため。
- イ. 皮ふから海にわずかな水分が移動するが、皮ふの外側の層が水を少しは吸収するため。
- ウ. 海から皮ふにわずかな塩分が移動し、体の塩分のう度を保つために水分量が増えたから。
- エ. 皮ふから海にわずかな塩分が移動し、その分の量が減ったから。

(問6) 川に住む多くの魚は、海だと生活ができなくなり、死に至ることが多いです。その理由について、体の水の移動にふれて説明しなさい。川に住む魚の体の塩分のう度は、人間とほとんど同じです。

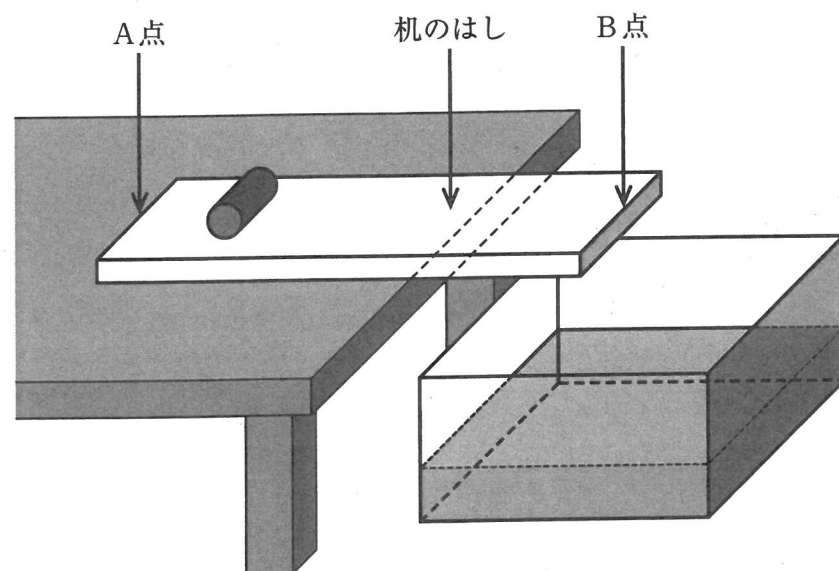
[3]

昨年のオリンピックを見ていると、高飛込（たかとびこみ）という種目がありました。プールにせり出した台から飛びこみ、水面にとう達するまでの短い時間に、ひねりや回転などの技を行います。台の高さは10 m あり、ビルの3階くらいに相当します。

この台をまねて装置を作り、遊んでみました。

[遊び方]

- ・太さが一様で長さ1 m、重さ600 gの細長い板を用意する。
- ・底面が直径3 cmの円で、高さが9 cmの円柱の形をしたおもりを用意する。
- ・床に水そうを置いておく。
- ・図のように、机からせり出すように板を置き、手でおさえておく。
- ・A点（板の片方のはし）におもりを置く。
- ・板をおさえていた手を放す。
- ・おもりをそっとおし、B点（板の反対側のはし）に向けて転がす。
- ・おもりが板の上をゆっくりと転がっていく。
- ・おもりがB点を通過し、水そうに落下する。



(問1) おもりはB点から水中に落下した後、うかんできました。何回も試していると、おもりが水に入るときにできる水しぶきが、大きかったり小さかったりすることに気がつきました。オリンピックの高飛込でも、大きな水しぶきができる選手もいれば、小さな水しぶきができる選手もいました。なぜこのようなちがいができるのか知りたくなり、よく観察しました。その結果、水に入るときのおもりの向きが縦だったり横だったりしていて、この向きが関係していることがわかりました。

水に入るときのおもりの向きが縦のときに比べ、横のときはどのようになりますか。最も当てはまるものを選びなさい。



向きが縦



向きが横

- ア. 大きな水しぶきになり、深くしずんでから、ういてくる。
 イ. 大きな水しぶきになり、浅くしずんでから、ういてくる。
 ウ. 小さな水しぶきになり、深くしずんでから、ういてくる。
 エ. 小さな水しぶきになり、浅くしずんでから、ういてくる。

(問2) 机のはしからB点までの長さを変えて、試してみました。また、いろいろな重さの円柱の形をしたおもりを用意して、試してみました。しかし、おもりがB点にとう達する前に、板が机から落ちてしまうことがありました。さらに、板から手を放したとたんに、板が落ちてしまうこともありました。どのようにすればうまくいくか調べました。

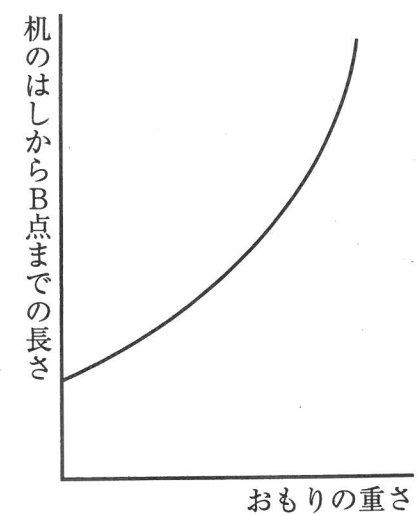
表の①～④で、うまくいくかどうか調べました。板が落ちないでおもりがB点を通過するものには、「○」を答えなさい。板から手を放したとたんに、板が落ちてしまうものには、「×」を答えなさい。おもりが転がっていると中で板が落ちてしまうものには、板が落ちるまでのおもりのA点から移動した長さを答えなさい。

(注意) 答えが「○」と「×」のときは、移動した長さは答えません。

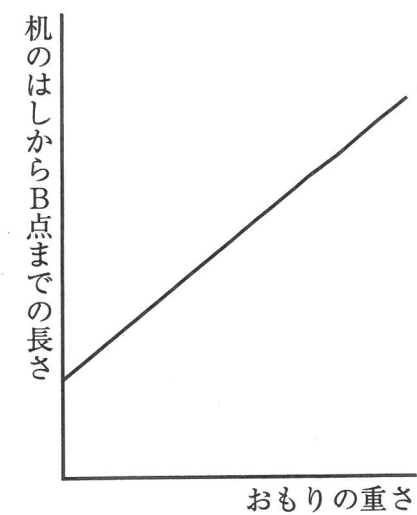
	机のはしからB点までの長さ (cm)	おもりの重さ (g)
①	22	400
②	44	200
③	55	300
④	66	100

(問3) 机からできるだけ長く板がせり出すようにしました。板が落ちないで
 もりがB点を通過するとき、机のはしからB点までの長さを最大でどれ
 だけにできるか調べました。結果を表すグラフを選びなさい。

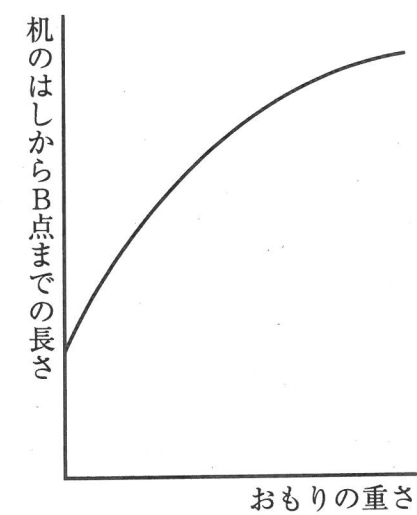
ア.



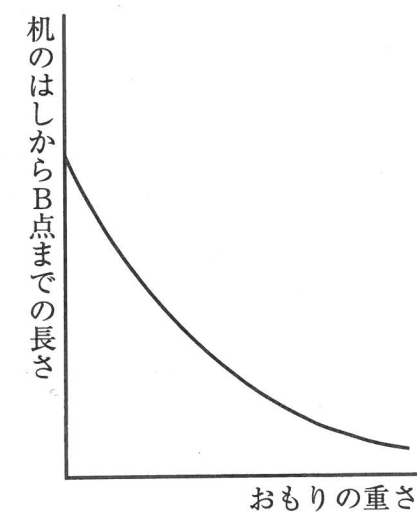
イ.



ウ.



エ.



〔4〕

次は背骨がある動物の進化について書かれたものです。

最も古いものは4億年以上前に登場した魚の仲間です。魚類は水にとけた酸素を、えらを通して血液中に取りこみます。水にとけている酸素が少ないと水面上がり口をパクパクさせているのを見ることがあります。このとき口から入った空気はうきぶくろにためられます。うきぶくろは主にうきしずみに利用されます。

3.6億年ほど前になると、カエルのような動物＝両生類へと進化したものが登場します。初期の両生類は胸びれを使ってどろの上などをはい回る魚から進化したと考えられています。両生類は幼体の時期は魚類と同じような体のつくりですが、成体になると空気にふくまれる酸素を、肺を通して血液中に取りこみます。しかし、後から作られた肺や肺呼吸のための心臓のつくりはヒトに比べて簡素なので、十分な量の酸素を体中へ送ることができず、皮ふから多くの酸素を取りこんでいます。また、あしが左右2対生えてきますが、前あしは体の横に向かってついているので、はうような歩き方になります。

3.2億年ほど前になると、カメやトカゲのような動物＝は虫類へと進化したものが登場します。は虫類には陸上で生活できるようにはじめから肺があります。肺や心臓のつくりはヒトに比べると不完全なのであまり活発に動き回れません。前あしも体の横に向かってついているので、はうような歩き方になります。

2.2億年ほど前になるとヒトのような乳をのんで育つ動物＝ほ乳類へと進化したものが登場します。ほ乳類の体内には横かくまくという仕切りがあり、胸と腹に分かれています。胸の部分は密閉されていて、肺の周りの気圧は体の周りの気圧よりも低くなっています。うでやあしの関節は動くはん囲が広く、運動する上で自由度が高くなっています。

1.5億年ほど前になると鳥の仲間へと進化したものが登場します。鳥類の肺の周りには気のうとよばれるふくろがあり、気のうから常に肺に空気が送られるため、息をはく時にも肺はしばみません。

(問1) 肺のもととなる魚の仲間の体内の部分を書きなさい。

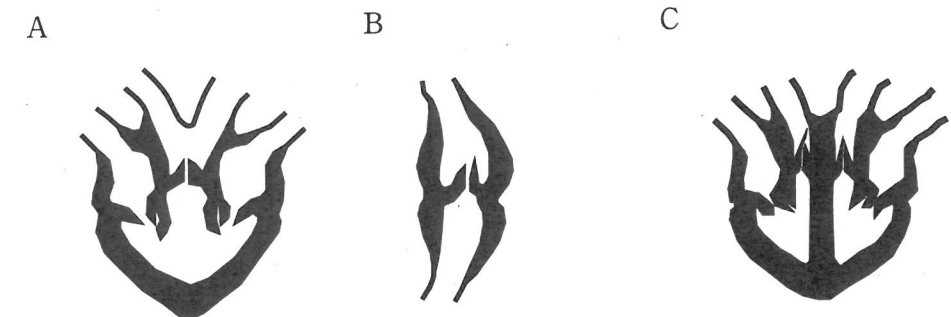
(問2) 両生類やは虫類の肺や心臓のつくりが簡素であったり不完全であったりすることからいえることは何ですか。最も適するものを選びなさい。

- ア. 体重を軽くできるので、素早い動きができる。
- イ. 酸素が足りないので、体温を一定に保ちにくい。
- ウ. 酸素が足りないので、陸上に長く住めない。
- エ. 体重を軽くできるので、葉の上などで生活できる。

(問3) ほ乳類の胸の部分が気圧よりも低くなっていることからいえることは何ですか。最も適するものを選びなさい。

- ア. 病原きんが入りにくくなる。 イ. 息をはきやすくなる。
- ウ. 息を吸いやすくなる。 エ. せきが出るのを少なくできる。

(問4) 図はいろいろな動物の心臓を表したものです。適する組み合わせを選びなさい。



- | | | |
|---------|------|------|
| ア. A魚類 | B両生類 | Cほ乳類 |
| イ. A両生類 | B魚類 | Cほ乳類 |
| ウ. Aほ乳類 | B魚類 | C両生類 |
| エ. Aほ乳類 | B両生類 | C魚類 |

(問5) 次の①, ②に関連が深いものを後から全て選びなさい。

- | | | | | |
|----------|----------|--------|--------|-------|
| ①前あし | ②後あし | | | |
| ア. 手 | イ. つばさ | ウ. 肺 | エ. しっぽ | オ. えら |
| カ. うきぶくろ | キ. 背びれ | ク. 胸びれ | ケ. 腹びれ | |
| コ. しりびれ | サ. あぶらびれ | シ. 尾びれ | | |

〔5〕

地球の表面はかたい岩ばんでおおわれています。この岩ばんは1枚だけではなく、大小十数枚に分かれているそうです。このように分かたされた岩ばんをプレートとよんでいます。図1は世界にあるプレートを示したもので太線はプレート同士の境界を表しています。図2は世界で発生した比かく的大きな地しんの場所を●で示したものです。

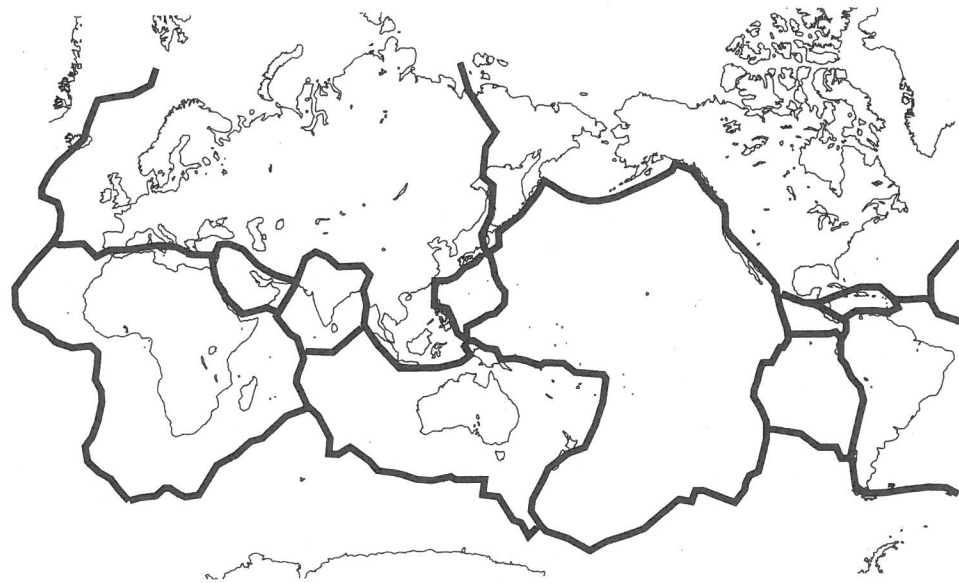


図1 世界にあるプレート

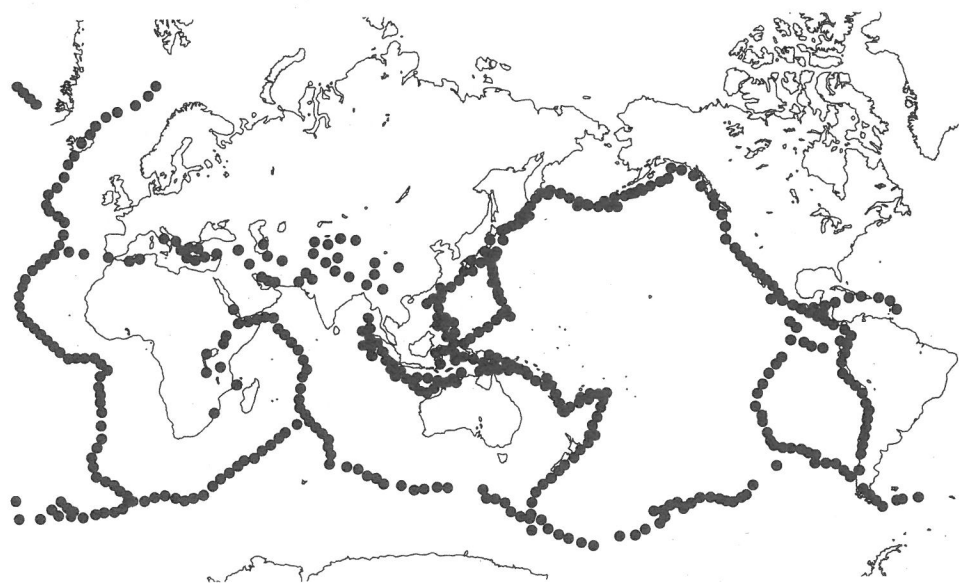


図2 世界で発生した比かく的大きな地しんの場所

(問1) プレートのはん囲と地しんの発生場所についてどのようなことが言えますか。誤っているものを全て選びなさい。

- ア. 海底では地しんは発生していない。
- イ. 地しんの発生場所は列になっていることが多い。
- ウ. 地しんが発生する地域とない地域がはっきりしている。
- エ. 地球上で一様に地しんが発生している。
- オ. 小さいプレートのまわりでは地しんが発生していない。
- カ. プレートの内部でも地しんが発生している。

(問2) 地しんのゆれによる災害で地ばんの液状化というものがあります。地しんのゆれで砂のつぶとつぶの間にすき間ができ、そこに地下水がわき出して地ばんが液状になる現象です。このときに下水管などがうき上がることがあります。この現象を次の材料と手順で再現するときに、下水管の代わりとしてうかび上がらせるものは何が適しているか、ア～オから全て選びなさい。また、適している理由を答えなさい。

[材料]

プラスチックの水そう、つぶのそろった砂、水、下水管の代わりのもの

[手順]

1. 水そうに砂を入れる。
2. 砂の量よりやや少ない水を入れ、全体をまぜる。
3. 水がしみこんだ後、下水管の代わりのものを砂にうめる。
4. 水そうのかべを外側から手で軽くたたいて、砂にしん動を与える。
5. 液状化が発生し、砂の表面に水がしみ出してくる。
6. 水といっしょに下水管の代わりのものがうくかどうかを確認する。

- ア. 大きさ3 cm ほどのレンガのかげら
- イ. 大きさ3 cm ほどのガラス製のビー玉
- ウ. 大きさ3 cm ほどのプラスチック製のボール
- エ. 大きさ3 cm ほどのベアリングボール (鉄の球)
- オ. 大きさ3 cm ほどの木製の球

(問3) 地しんのゆれによる災害は、地しんが発生する場所によっても異なります。「平地(内陸)の住宅地を散歩しているとき」「砂浜で遊んでいるとき」にそれぞれどのような災害が考えられますか。三つずつ選びなさい。
なお、同じ記号をどちらに答えてもかまわないものとします。

- ア. こう水 イ. 高潮 ウ. 液状化 エ. がけくずれ
オ. 地割れ カ. つ波 キ. 落石 ク. とっふう
ケ. 建物やブロックべいのとうかい

(問4) 図はピクトグラムといい言葉を使わずに意味を伝えるシンボル(絵文字)です。このピクトグラムは地しんによるある災害に関するものです。
その意味を一つ答えなさい。



[1]

①	②	③	④
---	---	---	---

[2]

(問1)	(問2)	(問3)
(問4)		
(問5)		
(問6)		

[3]

(問1)			
(問2)	②	③	④
(問3)			

[4]

(問1)	(問2)	(問3)	(問4)
(問5)	②		

[5]

(問1)			
(問2)	理由		
(問3)	平地	砂浜	
(問4)			