

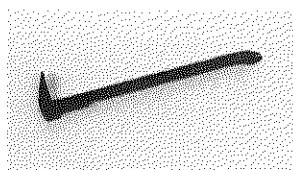
平成 29 年度 済美平成中等教育学校入学試験問題 理 科

解答は、すべて別紙解答用紙の指定されたところに書き入れること。

(一) 次の 1～8 の問いに答えなさい。

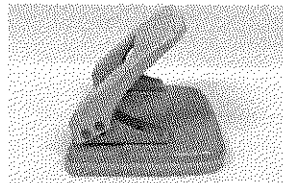
- 1 ペンチはてこの原理を利用してものをはさんだり、曲げたりしています。支点・力点・作用点の並び方がペンチと同じものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア



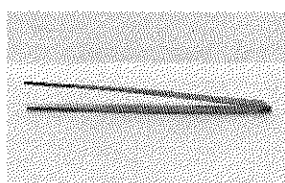
くぎぬき

イ



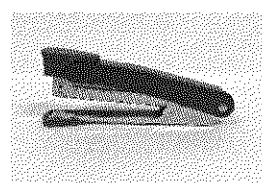
あな開けパンチ

ウ



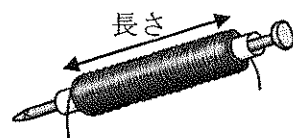
ピンセット

エ



ステープラー

- 2 かん電池とコイルを組み合わせて、電磁石を作ります。次の組み合わせのうち、最も強く鉄を引きつけるものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、エナメル線は右図のように鉄くぎの同じ長さに均等に巻いたとします。



ア かん電池 2 つを直列につなぎ、鉄くぎにエナメル線を 100 回巻いたコイルをつないだ。

イ かん電池 2 つを並列につなぎ、鉄くぎにエナメル線を 100 回巻いたコイルをつないだ。

ウ かん電池 2 つを直列につなぎ、鉄くぎにエナメル線を 200 回巻いたコイルをつないだ。

エ かん電池 2 つを並列につなぎ、鉄くぎにエナメル線を 200 回巻いたコイルをつないだ。

- 3 えらで呼吸する時期を持つ生物を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア ヘビ イ ワニ ウ カバ エ カエル

- 4 メダカについて正しく述べたものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア メダカのメスのしりびれはオスのしりびれと比べて平行四辺形に近い。

イ メダカは水草などの植物を食べ、ミジンコやゾウリムシなどは食べ物としない。

ウ 子メダカは、受精後約 30 日で、卵のからをやぶって出てくる。

エ 生まれたばかりの子メダカには、栄養が入っているふくらみがある。

- 5 113 番目の元素として、理化学研究所により発見された元素は、日本が初めて名前をつけた元素です。その名前を次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア ジャパニウム イ ビスマス ウ ニホニウム エ リケニウム

- 6 赤色リトマス紙を酸性の液体につけると何色になりますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 緑色 イ 青色 ウ 黄色 エ 変わらない

- 7 富士山は、江戸時代にふん火しました。その証拠として最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 火山灰の地層 イ 砂岩の地層 ウ 断層 エ アンモナイトの化石

- 8 川を流れる水は、流れる場所によって異なるはたらきをしています。流れのゆるやかなところで水が行う最も大きなはたらきを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア しん食 イ たい積 ウ 風化 エ 運搬

(二) 空気の動きと風について、次の1～6の問いに答えなさい。

空気を入れてふくらませた風船は温めるとふくらみ、冷やすと縮みます。このように空気は、温度によって体積を変えます。一方、風船の中の空気の体積は温度で変わりますが、風船の中の空気の重さは変わらないため、(あ)は変化します。

(あ)が小さくなった空気は上昇し、(あ)が大きくなった空気は下降します。また、風船の中の空気だけではなく、地球上の空気も同じようにふくらんだり縮んだりして、移動を繰り返しています。

図1のように、水平な机の上に透明な実験装置を置き、右底に熱した鉄を入れ、線こうのけむりを入れたのち、ふたをししました。ふたの左はしに氷を置いて、線こうのけむりがどのように動くか観察します。観察中、氷と鉄の温度は変わらず、線こうのけむりはずっと見えているとします。

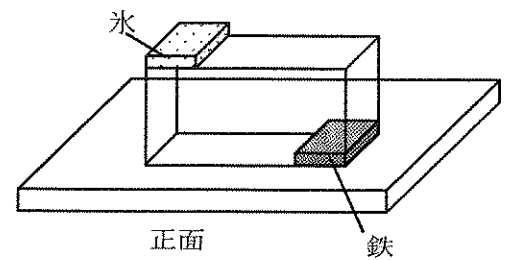
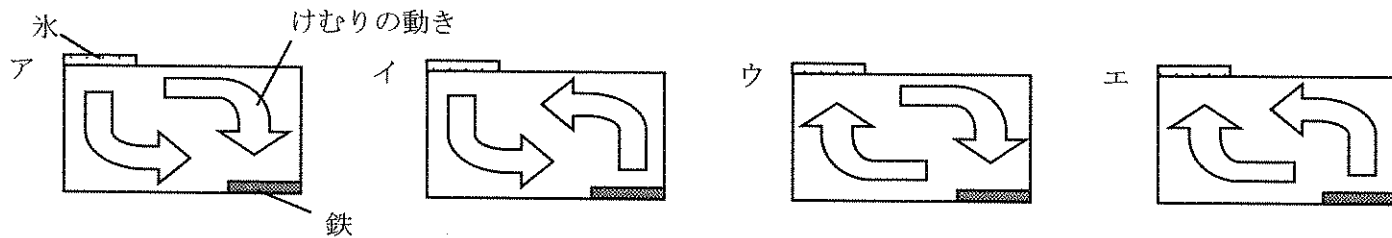
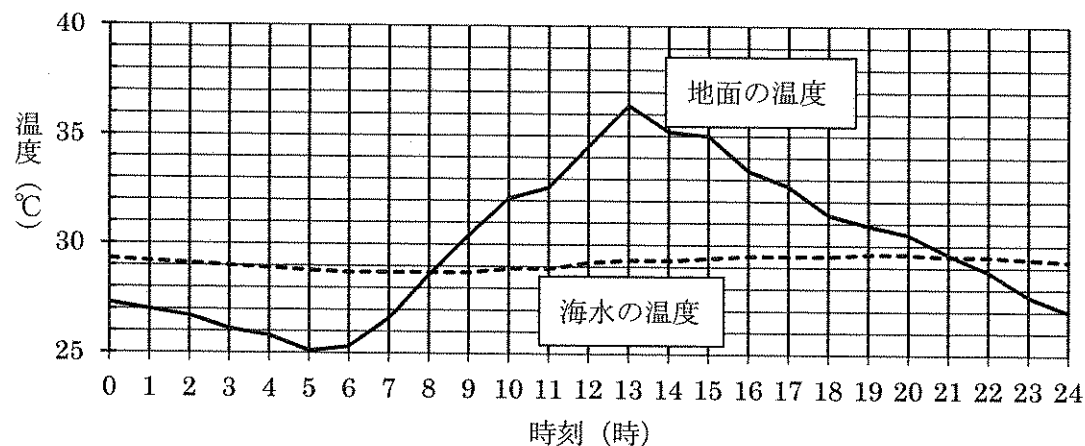


図1

- 文章中の(あ)に適切な言葉を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 同じ温度あたりの重さ イ 同じ重さあたりの温度
ウ 同じ体積あたりの温度 エ 同じ体積あたりの重さ
- 温度の違いによる空気の(あ)の違いを利用した乗りものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 熱気球 イ 飛行機 ウ ヘリコプター エ 飛行船
- 図1を正面からみたとき、線こうのけむりの動きはどのようになりますか。けむりの動きを表している図として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



実験装置の中の空気の動きは日常の中でもみられます。例えば、海岸付近では、海と陸の温度差によって空気が移動して、風が起きます。次のグラフはある日の伊予灘の海岸で測った日なたの地面の温度と海水の温度を表したグラフです。



- 地面の温度を測るときの注意として、誤っているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 少し地面をほって温度計を入れ、液だめがかくれるまで土をかぶせる。
イ 目盛りを読むときは、温度計と視線が垂直になるように真横から読む。
ウ 測るときは、温度計の液だめより上のところに日光が当たるようにして測る。
エ 温度計の最も小さい目盛りの10分の1まで、目分量で読む。
- 13時ごろ、伊予灘の海岸に立っていると、海側か陸側のいずれかから風が吹いてきました。その理由を説明した次の文章中の(①)～(③)に適切な言葉を入れて、文章を完成させなさい。
「13時ごろの地面の温度と海水の温度を比べると(①)のほうが、温度が高い。そのため、(②)側から(③)側へ、風が吹いたと考えられる。」
- 伊予灘の海岸にたっていると、風がほとんど吹かない時刻がありました。その時刻をすべて答えなさい。

(三) エネルギーの移り変わりについて、次の1～6の問いに答えなさい。

しゃ面からゆかへ、ボールを転がします。高いところから転がすほど、ゆかでのボールの速さは速くなり、ものにぶつかったときのしょうげきは強くなります。この関係を調べるために、次のような実験を行いました。ただし、しゃ面とゆかの接点はなめらかにつながっており、ボールはなめらかにしゃ面からゆかへ移るものとします。また、下り始める前のボールは静止しており、ボールとゆかやしゃ面とのまさつによるえいきょうは無視できるものとします。

【実験1】 図1のような、しゃ面となめらかにつないだゆかがあり、その先にゆかに固定した本に定規をはさんでいます。いろいろな高さからボールを転がし、点Aでの速さと、ボールのしょうげきで定規が移動した長さを測りました。表1は転がし始めたときのゆかからの高さ、点Aでの速さ、ボールが当たることで定規が移動した長さをまとめたものです。表中の m/秒は毎秒何メートル進むかを表しています。

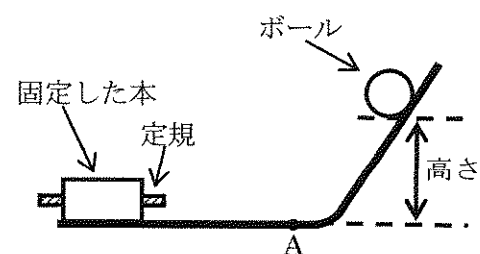


図1

ゆかからの高さ(cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
点Aでの速さ(m/秒)	1.4	1.98	2.42	2.8	3.13	3.43	3.7	3.96	4.2	4.43
定規が移動した長さ(cm)	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6	4.2	4.8	5.4	6

表1

1 ある高さからボールを転がしたとき、点Aでの速さを測ると 2.26 m/秒でした。このとき、転がし始めたときのゆかからの高さとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 6 cm イ 16 cm ウ 26 cm エ 36 cm

2 定規が移動した長さを 9 cm にしたいとき、転がし始める高さはいくらにしたらよいですか、答えなさい。

3 表1をもとにしてゆかからの高さ、点Aでの速さとの関係を解答らん図に書き入れなさい。

4 高さ、速さの関係について次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 高さ 10 cm から転がしたときの速さと比較して、2 倍の速さになるのは高さがいくらのときですか、答えなさい。

(2) (1) の他に、速さが 2 倍の関係になる高さの組み合わせを表中より選び、1 組答えなさい。

(3) (1)、(2) の関係から、高さ 120 cm のときの速さを計算しなさい。

【実験2】 【実験1】の点Aから 10 cm のゆかをゴム板に変え、図2のようにしました。【実験1】と同様に高さを変え、転がし始めたときのゆかからの高さ、点A、点Bでの速さ、ボールが当たることで定規が移動した長さをまとめたものが表2です。

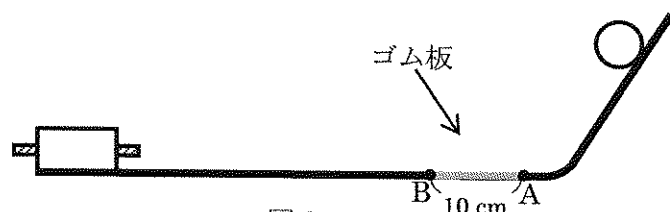


図2

ゆかからの高さ(cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
点Aでの速さ(m/秒)	1.4	1.98	2.42	2.8	3.13	3.43	3.7	3.96	4.2	4.43
点Bでの速さ(m/秒)	0	1.4	1.98	2.42	2.8	3.13	3.43	3.7	3.96	4.2
定規が移動した長さ(cm)	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6	4.2	4.8	5.4

表2

5 ある高さからボールを転がして点Bで測った速さと、高さ 25cm から転がして点Aで測った速さが等しくなりました。その高さを答えなさい。

6 高さ 45 cm から転がしたとき、点Bでボールを止めるにはAB間のゴム板の長さを何 cm にすればよいか、答えなさい。

(四) こん虫の一生について、次の1～6の問いに答えなさい。

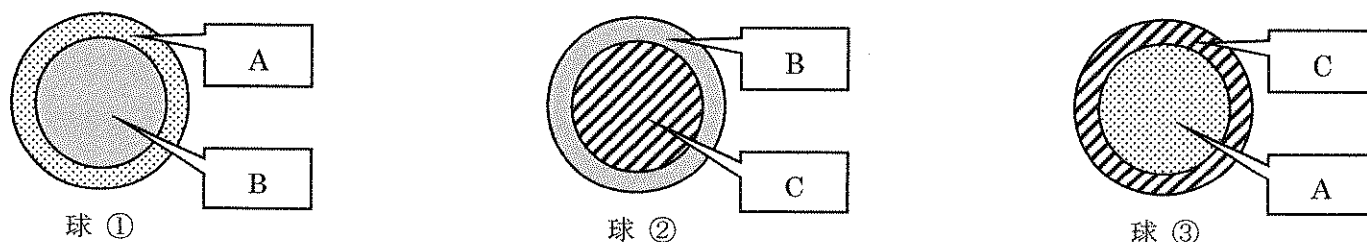
アメリカシロヒトリというガは、外国から持ち込まれ、日本で野生化したこん虫です。このような生物を外来生物と呼びます。アメリカシロヒトリの幼虫は植物の葉を食べ、アメリカシロヒトリは、ハチなどのこん虫に食べられます。このように、自然界では、生物は「食べる」「食べられる」の関係でつながっています。次の表は、ある地域でのアメリカシロヒトリの一生をその発育段階ごとに分け、それぞれの発育段階にある個体数を調査して結果をまとめたものです。

発育段階	はじめの生存数	発育段階内の死亡数	発育段階内の死亡率(%)
卵	4287	134	3.1
段階1 幼虫	4153	746	18
段階2 幼虫	3407	1197	35.1
段階3 幼虫	2210	333	15.1
段階4 幼虫	1877	463	24.7
段階5 幼虫	X	1373	97.1
段階6 幼虫	41	29	Y
さなぎ前	12	3	25
さなぎ	9	2	22.2
羽化成虫	7	7	100

- 下線部の例として、誤っているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア カマキリをチョウが食べ、チョウをシジュウカラが食べる。
イ キャベツをウサギが食べ、ウサギをキツネが食べる。
ウ カエルをモズが食べ、モズをオオタカが食べる。
エ イワシをサバが食べ、サバをサメが食べる。
- アメリカシロヒトリのように、一生のうちにさなぎの時期があるこん虫はどれですか。次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。
ア トンボ イ カブトムシ ウ コオロギ エ セミ オ カイコ カ バッタ
- 表のX, Yに当てはまる値を答えなさい。ただし、Xは整数で、Yは小数第1位まで答えなさい。
- 表の結果から言えるアメリカシロヒトリの発育の様子を説明した文として適切なものを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。
ア 死亡数は、卵の発育段階で最も少ない。
イ 卵のうち、羽化成虫まで育つのは、0.2%以下である。
ウ 死亡率が最も高いのは段階5 幼虫の発育段階である。
エ 段階1 幼虫のうち、段階6 幼虫まで育つのは、10%程度である。
オ さなぎ前からさなぎに育つことができるのは、およそ4匹中3匹である。
- 表の羽化成虫7匹のうち、3匹がメスであった場合、次世代でも羽化成虫に育つまでの死亡率が表と同じであったとすると、次世代の羽化成虫の個体数が7匹でいどになるためには、メス1個体あたり平均して何個の卵を産めばよいですか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 約310個 イ 約720個 ウ 約1430個 エ 約2850個
- 表の羽化成虫7匹が産むことができた卵の総数は、表に見られる卵のはじめの生存数4287個の8割程度でした。世代ごとの卵の数が、親の産んだ卵の数の8割に減少していったとすると、はじめの生存数4287個の5割に最も近い数は、何世代目の産んだ卵の数ですか。世代を整数で答えなさい。ただし、表に示される羽化成虫7匹を第1世代とします。

(五) 物質と水よう液の反応について、次の1～7の問いに答えなさい。

外側と内側を異なる物質で作った球①～③があります。その球は3種類の物質A～Cでつくられています。物質A～Cは鉄、石灰石、二酸化マンガンのいずれかであり、外側、内側どちらのときもすべて同じ重さになっています。下の図は球の中心を通る面で切ったときの断面のイメージ図です。



この球と塩酸、過酸化水素水を用いて、室温で【実験1】～【実験3】を行いました。ただし、これらの水溶液は球の内部にしみこまないものとし、外側の物質と反応している間は、内側の物質と水よう液は接しないものとします。

【実験1】 球①を入れた容器の中に塩酸を5 cm³加えると、外側のAがちょうどとけてなくなり、気体Xが7 cm³発生しました。

【実験2】 球③を入れた容器の中に【実験1】と同じ量の塩酸を加えると、外側のCが少し残り、水素が7 cm³発生しました。さらに塩酸を追加すると、外側のCがちょうどとけてなくなりました。このとき、追加した塩酸は4 cm³でした。

【実験3】 すべての球に十分な量の過酸化水素水を加えたところ、球①と球③は反応しなかったが、球②の表面から激しく酸素が発生しました。

1 実験前の球②について、その表面の色として最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 赤色 イ 白色 ウ 緑色 エ 黒色 オ 青色

2 実験前に磁石を近づけたとき、引き付けられない球は上の球①～③のどれですか。①～③から1つ選び、記号で答えなさい。

3 【実験1】で使用する塩酸の半分のう度のうすい塩酸を使って同じ実験をします。球①を使って気体Xを7 cm³発生させるには、うすい塩酸は何 cm³必要か答えなさい。

4 発生した気体Xの性質について、最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 石灰水を白くにごらせる。
イ 空気中の体積の約78%をしめる。
ウ ものを燃やすはたらきがある。
エ ポンと音をたてて燃える。
オ 鼻をつくようなにおいである。

5 A～Cはそれぞれどの物質ですか、名前を答えなさい。

6 球③に【実験1】で使用する塩酸を12 cm³加えたとき、残った球の重さはもとの球の重さの何倍になりますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 5倍 イ 2倍 ウ $\frac{5}{6}$ 倍 エ $\frac{2}{5}$ 倍 オ $\frac{1}{5}$ 倍

7 6のとき、発生したすべての気体の体積はいくらになりますか。小数第1位まで答えなさい。

