

E1 理 科

(40 分)

答はすべて

解 答 用 紙

に書き入れること。

10

1

図 1 のように、床の上の台の上に斜面をなめらかにつなぎ、斜面上に球状のおもりを置いて静かにはなして転がす実験をしました。台からの高さが 40cm の斜面上の点 A からおもりを静かに転がしたところ、おもりは点 C から水平に台を飛び出し、床の点 X に落下しました。

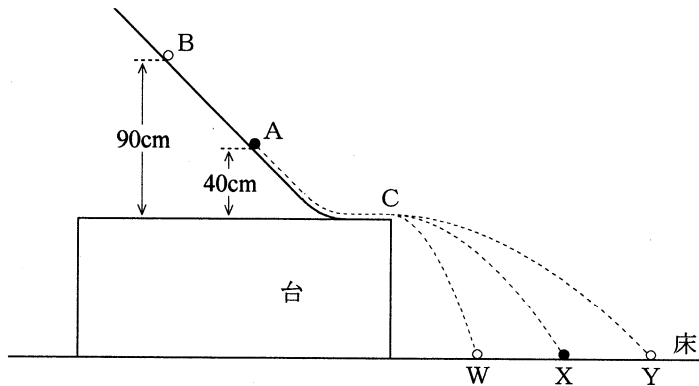


図 1

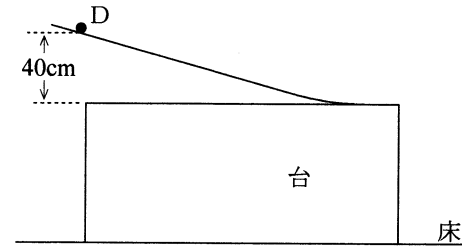


図 2

- 問1 台からの高さが 90cm の斜面上の点 B からおもりを静かに転がしたところ、図 1 中の W, X, Y のうちの 1 点に落下しました。おもりが落下した地点を図 1 中の W, X, Y から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- 問2 図 2 のように、同じ台の上で斜面をなだらかにし、台からの高さが 40cm の点 D からおもりを静かに転がしました。おもりが床に落下した地点はどこですか。図 1 中の W, X, Y から 1 つ選び、記号で答えなさい。

図 3 のように、糸の端におもりをつけて振り子を作り、おもりのついていない端を固定しました。この振り子の運動について考えます。

まず、おもりを糸がたるまないように水平になるまで図 4 の A まで持ち上げ、静かにはなしました。

問3 図 4 の A でおもりをはなしたあと、おもりがはじめて引き返すのはどこですか。図 4 中の B ~ F から 1 つ選び、記号で答えなさい。

問4 もし、おもりが問3の位置（おもりがはじめて引き返す位置）に来たときに糸を切ったとすると、そのあとおもりはどのように動きますか。おもりが床に落ちるまでの道筋を、解答らんに線（—）で書き入れなさい。

次に、おもりを A から勢いをつけて回したところ、図 5 のように振り子はしばらく円を描くようにぐるぐると回転しました。回転し続けているときについて、あとの問いに答えなさい。

問5 おもりがもっとも速くなるのはおもりがどこに来たときですか。図 6 中の A ~ H から 1 つ選び、記号で答えなさい。

問6 もし、おもりが問5の位置（おもりがもっとも速くなる位置）に来たときに糸を切ったとすると、そのあとおもりはどのように動きますか。おもりが床に落ちるまでの道筋を、解答らんに線（—）で書き入れなさい。

問7 おもりが図 5 の E に来たときに糸を切りました。この後、おもりはどのように動きますか。おもりが床に落ちるまでの道筋を、解答らんに線（—）で書き入れなさい。

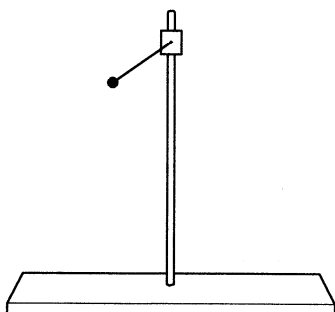


図 3

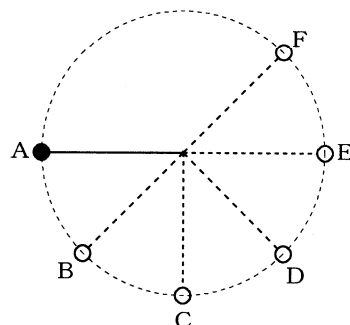


図 4

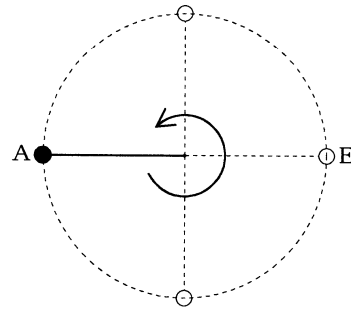


図 5

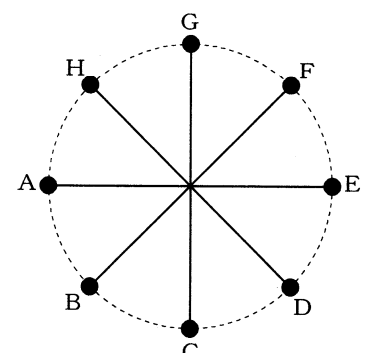


図 6

2 太朗君は、学校で①インゲンマメの種子が発芽する様子を観察しました。②インゲンマメの種子が発芽するには、いくつかの条件が必要ですが、発芽に必要な栄養分は種子の中にたくわえられていることを勉強しました。太朗君は、小さな種子から大きな植物が育っていくことを不思議に感じました。

また太朗君は、植物の種子の発芽に対して、動物の子供がどのように誕生していくのか、興味を持ちました。学校でメダカじゅせいらんの受精卵が成長していく様子を観察したところ、メダカの受精卵の大きさは、（ 1 ）くらいで、受精してから、生まれてくる（卵のまくをやぶって、子が卵の外へ出てくる）までに、（ 2 ）くらいの時間がかかりました。

そこで太朗君は、他の生き物についても、受精卵の大きさ、受精してから生まれてくるまでにかかる時間、生まれてきた時の長さを調べてみました。（表 1）

さらに、調べてみると、ヒトの受精卵の大きさは（ 3 ）くらいで、受精してからお母さんの体内で成長して、生まれてくる（子が母親の体外に出てくる）までに（ 4 ）くらいの時間がかかることがわかりました。

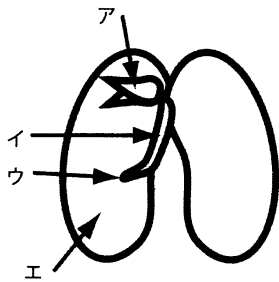
表 1

	受精卵の大きさ	受精してから生まれてくるまでにかかる時間	生まれてきた時のだいたいの長さ
メダカ	（ 1 ）	（ 2 ）	2 mm
ウニ	0.1 mm	7 時間	0.1 mm
ヒキガエル	3 mm	5 日間	5 mm
ニワトリ	50 mm	17 日間	55 mm
ヒト	（ 3 ）	（ 4 ）	500 mm

問 1 下線部①に関して、右の図はインゲンマメの種子のつくりをしめしたものです。インゲンマメの子葉の位置をしめしているものを1つ選び、記号で答えなさい。

問 2 下線部②に関して、インゲンマメの種子の発芽には必要がないが、発芽した後で成長していくのに必要なものを、以下の中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア 空気 イ 水 ウ 光 エ 肥料



問 3 上の文章や表の（ 1 ）～（ 4 ）にあてはまる適切なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 0.1 mm イ 1 mm ウ 10 日間 エ 40 週間

問 4 表 1 のヒトを除く、メダカ、ウニ、ヒキガエル、ニワトリをくらべてわかることとして、もっとも適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 受精卵が小さいほど、受精してから生まれてくるまでにかかる時間が短い
- イ 受精卵が大きいほど、生まれてきた時の体の長さが長い
- ウ どの生物でも、受精してから生まれてくるまでの時間は同じ
- エ 生まれてきた時の体の長さが長いほど、受精してから生まれてくるまでにかかる時間が長い

問 5 問 4 の答えの理由として、もっとも適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 受精卵にたくわえられている栄養分の量は、生物の種類によらず一定だから
- イ 受精卵にたくわえられている栄養分のうち、1日に使われる量は生物の種類によらず一定だから
- ウ 受精卵が小さいほど、1日に使われる栄養分の量が多いから
- エ 受精卵が大きいほど、体が大きくなるのに必要な栄養分を受精卵の中にたくさんたくわえているから

問 6 問 4 の答えの内容は、ヒトにはあてはまりません。その理由となる、ヒトの子が生まれてくる仕組みを、「栄養分」という言葉を使って 40 字以内で答えなさい。

3

昨年の7月22日、日本付近で太陽が月にかくされる現象が起きました。この日、奄美大島や屋久島では①太陽がすべて月にかくれました。東京ではあいにくくもり空でしたが、予報によれば太陽が10時前に欠け始め、11時13分ごろ最大に欠け（直径の75%）、12時半にはもとにもどるということでした。

この現象は太陽を月がかくすというものですが、これは月によってできたかげが地球上に映るというように考えることができます。月のかげは地球上を西から東へとても速いスピードでかけぬけていきます（図1）。そのとき自分が②どこにいるかによって見える現象にちがいがでるため、いろいろな形に欠けるわけです。

この現象を観察するために外国まで旅行した人もいて、そこでは晴れていたので午前中の③気温の変化を計る観測ができました。また、今回は太陽がすべてかくれる現象が起きましたが、④太陽と月の位置関係によっては異なる見え方になることもあります。

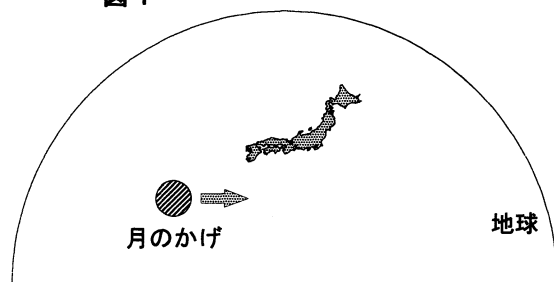
問1 下線部①の現象を何といいますか。漢字を使わなくてもかまいません。

問2 下線部②に関連して、鹿児島ではどのように見えたと考えられますか。

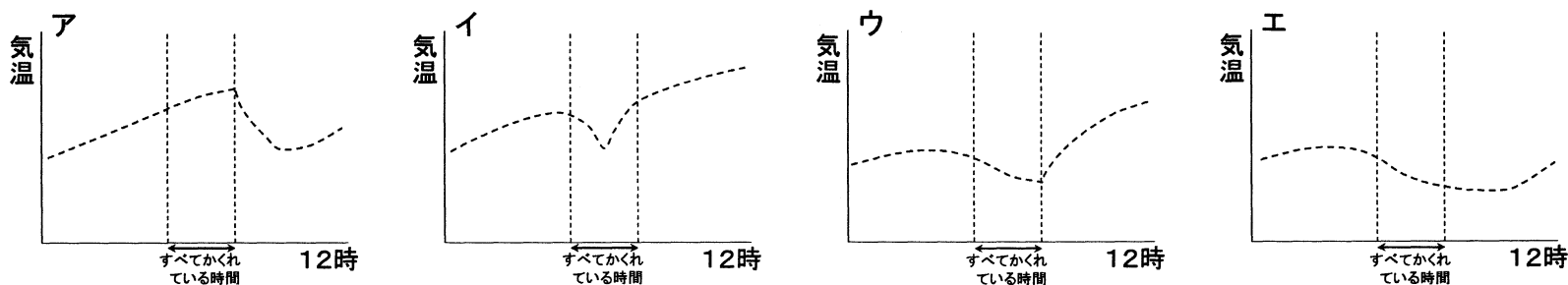
正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 東京よりも早い時刻にもっとも欠け、欠けた割合は東京よりも大きかった
 イ 東京よりも早い時刻にもっとも欠け、欠けた割合は東京よりも小さかった
 ウ 東京よりも遅い時刻にもっとも欠け、欠けた割合は東京よりも大きかった
 エ 東京よりも遅い時刻にもっとも欠け、欠けた割合は東京よりも小さかった

図1



問3 下線部③に関連して、太陽がすべてかくれる前から12時ごろ（現地時刻）までの気温はどうなっていたと考えられますか。もっとも近いと思われるグラフを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、通常は最低気温は日の出前後に記録され、最高気温は午後1時から2時ごろに記録されます。つまり、太陽が出ていない間は気温は下がり続け、出たとたんに気温は上がりますが、もっとも強く熱せられる正午のあとも熱せられるために気温は上がり続け、やや太陽からの熱が減少したところで気温が下がり始めると考えられます。



問4 下線部④に関連して、月と太陽の見え方を考えてみましょう。

図2で、A地点から月や太陽を見た場合、図のように線をひいて考えると、太陽がすべて月におおいかくされていることがわかります。

では、下の図3や図4の場合、太陽はどのような形に欠けて見えるでしょうか。解答らんの図に形を書き入れなさい。ただし、書き入れる図の向きは図3や図4の地球上のA地点で北を上にして考え、例のように光っている部分を線でかこみ、かげになる部分に斜線を入れて答えなさい。

図2（大きさや距離は正しくない）

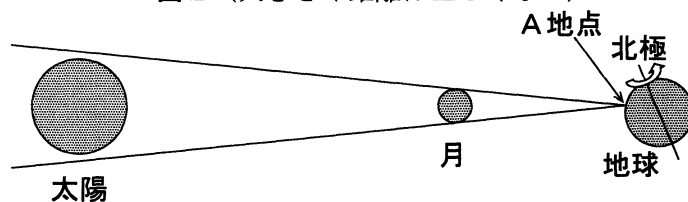


図3

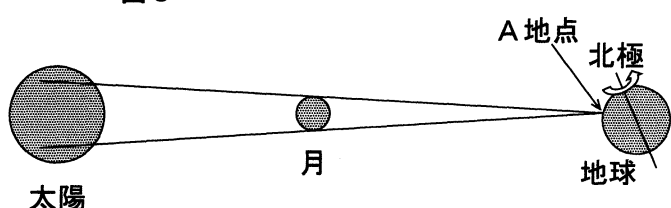
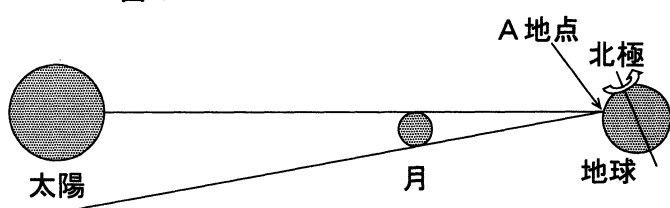
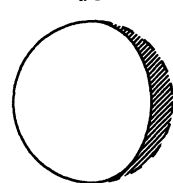


図4



例



問5 次のうち、太陽を安全に観察するやり方として**正しくない**ものはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

- ア 望遠鏡を通して直接見る
- イ 色のついた下じきを通して見る
- ウ 鏡で反射させてかべに映して見る
- エ 日食グラスを使って見る
- オ 紙に小さな穴をあけ、その下に白い紙を置いて映して見る

4 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

ここに、お菓子の袋があります。プラスチックのようですが、あちこち銀色に光って見えますね。この銀色の正体は何であるか、観察や実験を通して調べてみましょう。

光っているということは（ A ）の一種かも知れないね。袋の光っている部分を切り取って、これを試料とします。この試料を乾電池と豆電球を使って調べてみましょう。試料の表（袋の外側）で試してみても裏（袋の内側）で試してみても、①結果は予想通りにはなりませんでした。

今度は試料を一边1 cm大に切ったものを、3枚用意します。その1枚を試験管に入れ、うすい塩酸を加えて温めてみましょう。何も起こらないなあ。しばらく待ちましょうか。あれあれ、よく見ると試料の周辺から銀色の部分が少しずつ消えてきたよ。ゆっくりとどけているんだ。もうしばらく置いて、後でもう一度観察することにしましょう。試料はもしかしたら（ A ）の一種である（ B ）かもしれないね。別の1枚を乾電池と電磁石を使って調べてみよう。うーん、しかし、②また予想は外れたなあ。

さらに別の1枚を試験管に入れ、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めてみよう。少し時間はかかったけど、やはり周辺から銀色の部分が消えてきたよ。どうやら試料は（ A ）の一種である（ C ）らしいね。これもしばらく置いておこう。

それでは、試料の銀色の部分と同じ材質であると思われる、台所のクッキングホイルを一边1 cm大に切って、先ほどと同じ、うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の両方に入れて温めてみようか。おお、どちらもはげしく泡を出してとけるよ。見る見るうちに消えてしまった。予想通りならば、この泡はきっと（ D ）だね。

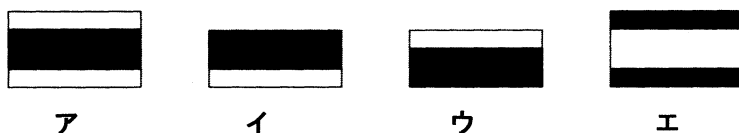
さて、先ほど、置いておいた試験管の中の試料はどうなったかな。あれあれ、銀色の部分が全部消えたよ。よく見ると、中に透明なフィルム状のものが残っている。

さてみなさん、このお菓子の袋は、いったいどんな物質からできていて、どんな構造をしているのでしょうか？ちなみに、お菓子の袋をこのような構造にしているのは、プラスチックのフィルムで湿気や空気の侵入を防ぎ、（ A ）の部分で、主として（ E ）の侵入を防いで、お菓子の品質を保つためです。

問1 文章中の（ A ）～（ E ）に適切な語句を入れなさい。

問2 下線部①、②では、どのような結果になると予想したのですか。それぞれ10字以内で答えなさい。

問3 以上の実験から、試料（お菓子の袋）の構造はどのようになっていたと思いますか。下の断面図から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の上部は袋の外側を、下部は内側を表します。また、□はプラスチックのフィルム部分を、■は（ A ）の部分を表します。



問4 塩酸を加えたとき、クッキングホイルと試料とでは泡の出方に差が見られました。このことから、この泡の出方についてわかることは何ですか。もっとも適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 加える塩酸の体積が多いほど、はげしく泡を発生する
- イ 塩酸が、変化を起こす相手とふれあう部分が多いほど、はげしく泡を発生する
- ウ 塩酸が濃いほど、はげしく泡を発生する
- エ 周囲の温度が高いほど、はげしく泡を発生する
- オ 水酸化ナトリウム水溶液の方が、はげしく泡を発生する