

2023 年度

総合学力評価テスト 理系総合

最初に、以下の注意事項をよく読んでください。

1. 問題冊子は監督者の指示があるまでは開いてはいけません。
2. 監督者の指示にしたがって、解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。問題冊子は受験番号のみを記入してください。
3. 試験問題の内容に関する質問には答えられません。それ以外の用事があるときは手をあげてください。
4. 受験中気分が悪くなったときは、監督者に申し出てください。
5. 解答用紙は持ち帰らないでください。
6. 漢字で書くべきところは漢字で書いてください。

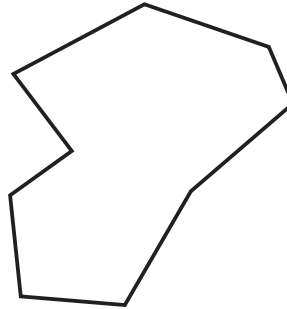
| | |
|----------|--|
| 受験 番号 | |
|----------|--|

- 1 ようこさんと先生が図形の面積の求め方について話をしています。〔会話文〕を読み、あとの(1)～(3)の各問いに答えましょう。

〔会話文1〕

ようこ 「〔図1〕の多角形面積を求めたいのですが、どうしたらよいでしょうか。」

〔図1〕



先生 「複雑な形をした多角形なので、工夫が必要ですね。ようこさんはどんな図形だったら、面積を求めることができますか。」

ようこ 「三角形や長方形、円だったら公式を知っているので面積を求められます。」

先生 「そうですね。複雑な図形面積を求めるときには、対角線を引いて、それらの図形に分けて考えるといいでしょう。〔図1〕の多角形は三角形に分けてみるといいかもしれません。」

ようこ 「なるほど。三角形なら定規で底辺と高さをはかれば、面積を求められますね。それぞれの三角形の面積の和を求めれば、多角形面積になりますね。さっそく、求めてみたいと思います。」

- (1) ようこさんは、〔図1〕の多角形を次のルールにしたがって三角形に分けました。

【ルール1】対角線どうしは交わらない。

【ルール2】対角線は図形の外側を通らない。

どのように三角形に分けることができるか、多角形に対角線をかきましよう。答えは何通りかありますが、そのうちの1つをかきましよう。

〔会話文2〕

ようこ 「三角形に分けて面積を求めてみたのですが、少し気になるところがあります。」
先 生 「どんなところが気になりましたか。」
ようこ 「底辺や高さをはかったときに、長さが定規の目盛りぴったりにならなかったので、正確に面積を求められたのか気になってしまいました。」
先 生 「細かい部分かもしれませんが、たしかにその通りですね。」
ようこ 「他に面積を求める方法はありますか。」
先 生 「それなら、厚紙を使って面積を求める方法を紹介します。」
ようこ 「ありがとうございます。」
先 生 「ここに縦30cm、横20cmで重さが16gの厚紙があります。この厚紙を、面積を求めたい多角形の形に切り取ってみましょう。その切り取った厚紙の重さをはかってみると、面積を求められるはずですよ。」
ようこ 「なるほど。あとは計算で求められますね。」

- (2) ようこさんが面積を求めたい多角形の形に切り取った厚紙の重さをはかると10gでした。多角形の面積は何 cm^2 ですか。
- (3) ようこさんは(2)の方法を用いると、地図から実際の土地の面積を求められることに気がつき、同じ厚紙を使って公園の面積を求めてみることにしました。ようこさんの持っている地図は、縦45cm、横60cmで 100km^2 の範囲を表しています。公園の形に厚紙を切り取り、その重さをはかるとところ0.288gでした。公園の面積は何 km^2 ですか。

- 2 さくらさんとたかしさんが力のはたらきについて話をしています。〔会話文〕を読み、あとの(1)～(3)の各問いに答えましょう。

〔会話文1〕

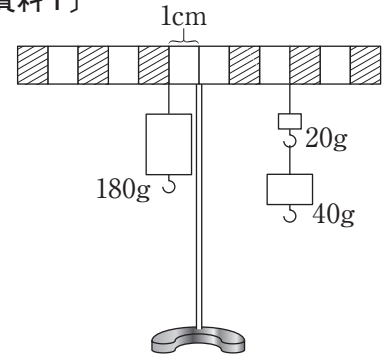
たかし 「昨日学習した『てこの原理』って、本当にすごいね。小さな力で重たい物を持ち上げられるなんて、今まで考えたこともなかったよ。」

さくら 「本当だね。つり合いの実験では、〔資料1〕のように支点から左に1cmのところにつるした180gのおもり1つが、支点から右に3cmのところにつるした20gのおもり1つ、40gのおもり1つと見事につり合ったね。」

たかし 「私の班では、さくらさんの班とはちがうところにつるしたけど、支点の左側にある180gのおもり1つと、右側にある20gのおもり1つ、40gのおもり1つはつり合ったよ。」

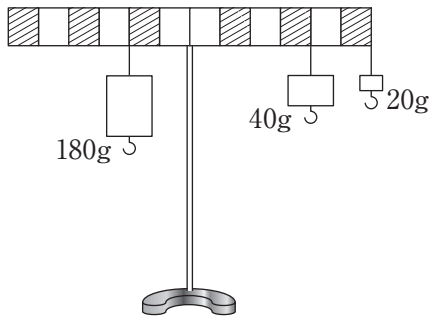
さくら 「なるほど。確かに、その方法だとどちらかにかたむくことはないね。」

〔資料1〕

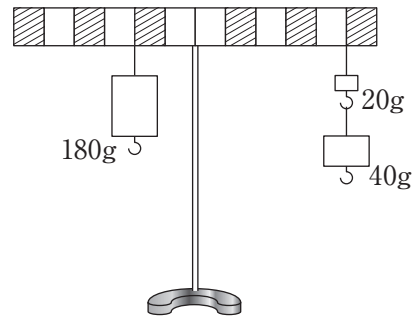


- (1) 〔会話文1〕から、たかしさんの班ではどのような位置にそれぞれのおもりをつるしたと考えられるでしょうか。次のア～エから1つ選び、記号で答えましょう。

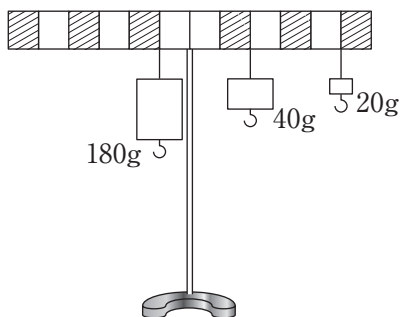
ア



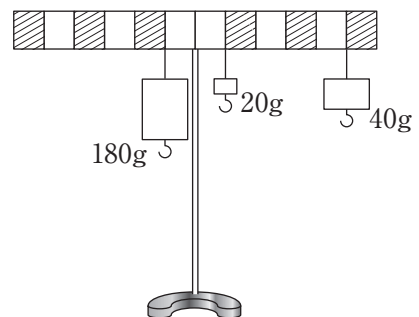
イ



ウ



エ



〔会話文2〕

たかし 「身のまわりにも、てこの原理が使われている道具がたくさんあるね。」

さくら 「例えば、はさみ〔資料2〕。支点から力点までが支点から作用点までと比べて長いから、紙を切るのに大きな力を必要としないよ。」

たかし 「はさみでは支点が力点と作用点の間にあるけど、そうでないこともあるって知ってる？」

さくら 「知らなかった。どんな例があるか教えて。」

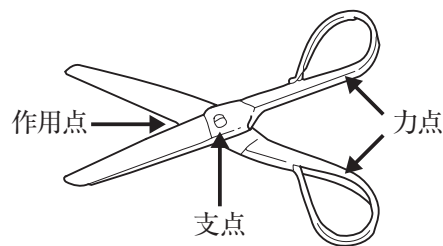
たかし 「例えばせんぬき〔資料3〕があるよ。作用点が支点と力点の間にあるね。はさみと同じように、支点から力点までが支点から作用点までと比べて長いから、せんを開けるのに大きな力を必要としないよ。」

さくら 「じゃあ、力点が支点と作用点の間にあるてもありそう。」

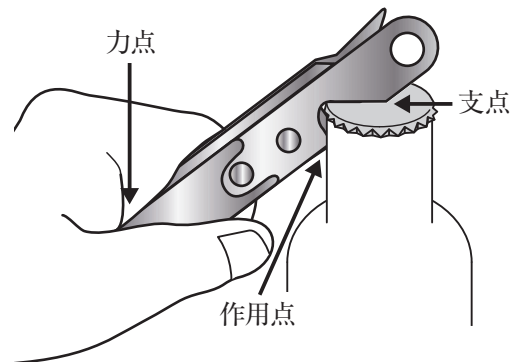
たかし 「ピンセット〔資料4〕だね。支点から力点までが支点から作用点までと比べて〔①〕から、力点で加えた力を〔②〕することができるよ。」

さくら 「なるほど。ピンセットには、はさみやせんぬきとは全くちがう良いところがあるんだね。」

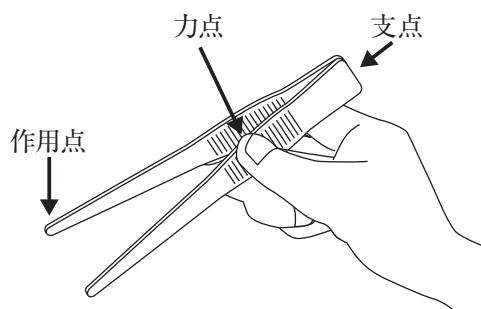
〔資料2〕



〔資料3〕



〔資料4〕

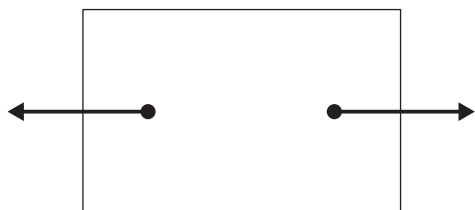


(2) 〔会話文2〕の〔①〕, 〔②〕にあてはまる語を書きましょう。

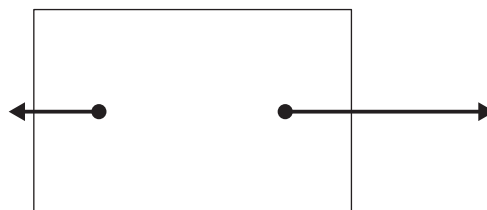
〔会話文3〕

さくら 「つり合いの話で思い出した。この前の運動会でのつなぎは大熱戦だったね。」
たかし 「そうだね。赤組と白組の対戦では、10秒くらいつなぎが全く動かなかった。」
さくら 「どうしてつなぎが動かなかったんだろう。」
たかし 「私も疑問に思って、先生に聞いてみたんだ。そうしたら、2つの力が加わっているが1つの物体が動かないようなつり合いの状態にあるとき、3つの条件が成り立っているんだって。何だと思う？」
さくら 「2つの力の大きさが等しいこと。2つの力の向きが反対であること。あと1つは何だろう。」
たかし 「2つの力が一直線上にあることだって。つまり、〔資料5〕のように、2つの力を矢印で表したときに2つの矢印が同じ長さで向きが反対、さらに一直線上にあると、つり合いの状態になり、物体は動かないんだ。」
さくら 「本当に3つの条件全てが成り立っていないとつり合わないのかな。1つくらい成り立ってなくても、つり合いの状態になりそうだけど。」
たかし 「例えば、2つの力の大きさが等しいという条件が成り立たないとき、物体は大きな力が加わる方向に動いてしまうね。〔資料6〕」
さくら 「2つの力の向きが反対であること、2つの力が一直線上にあることの2つの条件は成り立っているけど、つり合いの状態にはないね。じゃあ、他の2つの条件は本当に必要なのかな。」

〔資料5〕



〔資料6〕



※力を表す矢印の長さは力の大きさ、向きは力の向き、点は力の作用点を表す。

- (3) 〔会話文3〕から、つり合いの3条件のうち「2つの力が一直線上にあること」のみが成り立たないとき、2つの力はどのように物体に加わっているか、〔資料6〕を参考に解答らんにも矢印を2本かき入れましょう。ただし、力の作用点を表す点をつけること。

3 次のような、「数当てゲーム」について考えます。あとの(1)～(3)の各問いに答えましょう。

●数当てゲーム

2人がそれぞれ、1から6の数字から、3つの異なる数を選んで3けたの整数を決める。おたがいに相手の決めた数について質問をして、少ない回数で当てた方を勝ちとする。

●質問の仕方と答え方

- ・質問する人は、相手の決めた数を予想して質問する。
- ・答える人は、質問された数を自分の決めた数と比べて、「場所が合っている数字の個数」と「ちがう場所に入っている数字の個数」を答える。

[例] Aさんが「3 4 5」という数に決める。

→Bさんが「1 2 3ですか?」と質問する。

→3 4 5と比べると、場所が合っている数字はなくて、3はちがう場所に入っている数字である。

→Aさんは〈0, 1〉のように、〈「場所が合っている数字の個数」, 「ちがう場所に入っている数字の個数」〉を答える。

(1) あなたが3けたの整数として「1 2 4」に決めたとします。「5 2 4ですか?」と質問されたら、あなたはどのように答えますか。

(2) Aさんがある3けたの整数に決め、Bさんが「1 2 3ですか?」と質問したとき、Aさんが〈0, 3〉と答えたとします。Aさんが決めた数として可能性があるものをすべて答えましょう。

(3) Aさんがある3けたの整数に決め、Bさんは最初に「123ですか?」と質問して、Aさんは〈0, 2〉と答えました。次にBさんが「214ですか?」と質問したところ、Aさんは〈0, 1〉と答えました。

- ① Bさんは次のように考えました。 ア, イ, エ にはあてはまる数を答えてみましょう。
ウ にはあてはまる語句を () 内から1つ選んで答えてみましょう。

* Bさんの考え *

Aさんは、「123ですか?」の質問に対して〈0, 2〉, 「214ですか?」の質問に対して〈0, 1〉と答えたから、1~6のうちアは入っていて、イは入っていないことが分かる。さらに、1か2のどちらか1個が必ず入っている。でも、2回目の質問で場所が合っている数は0個だったから、1, 2のどちらが入っているとしても、ウ (一の位, 十の位, 百の位) に入ることになる。そうすると、Aさんが決めた可能性のある3けたの整数はエ通りになる。

- ② Aさんが決めた3けたの整数として可能性のあるものを全て答えてみましょう。

- 4 ももこさんとじゅんいちさんが化石の博物館に遊びに来ました。〔会話文〕を読み、あとの(1)～(3)の各問いに答えましょう。

〔会話文1〕

ももこ「化石って昔の生物たちの死がいからできているのよね。」

じゅんいち「そうだね。だけど、死がいだけでなく、たとえばマンモスの足跡^{あしあと}の化石なんていうものもあるんだ。」

ももこ「つまり生物の姿形の痕跡^{こんせき}が残れば化石になるということかしら？」

じゅんいち「そうだね。だけど、姿形の痕跡が残らなくても化石に仲間分けできるんだよ。例えば化石燃料^{化石燃料}ということばは知っているかな？」

ももこ「知っているわ。石炭や石油のことよね。」

じゅんいち「そのとおり。化石燃料は大昔にいた植物やプランクトンなどから作られているから、それらの生物がいたことを示すんだよ。だから化石の仲間ということなんだ。」

- (1) 〔会話文1〕の下線部について、化石燃料のでき方を説明した次の文章の①, ②にあてはまる語句の組み合わせを以下のア～カから1つ選び、記号で答えましょう。

石炭, 石油, 天然ガスは, 何億年も前に地球上にいた植物や水中のプランクトンなどの死がい^{死がい}が海や湖の底にたまり, ①などによって分解され, 地熱で温められて変化したものです。地中深くにうもれて, 強い力で押^おさえつけられ, ②をかけて植物は石炭になり, プランクトンなどは石油や天然ガスになったと考えられています。

| | ① | ② |
|---|----------------------|----|
| ア | 海水 | 費用 |
| イ | 海水 | 時間 |
| ウ | 微生物 ^{びせいぶつ} | 時間 |
| エ | 微生物 | 水 |
| オ | マグマ | 水 |
| カ | マグマ | 費用 |

〔会話文2〕

も も こ「化石にもいろんな種類があるみたいだね。そのなかでも、示準化石というのは、離れた地域の地層が、同じ時代にできたかどうかを調べる手がかりなのね。」

じゅんいち「まるで目印のような化石なんだね。示準化石となる生物には、生きていた時代が短いこと以外にもいくつか条件があるみたい。」

も も こ「そうね。他にも示相化石なんてものもあるのね。」

じゅんいち「そうそう。そっちは、化石が出てきた当時の地層の環境を表すものなんだよ。」

も も こ「化石って時代や環境といった情報を示してくれるのね。なんだか昔のことを解明していくって探偵にでもなったみたい。」

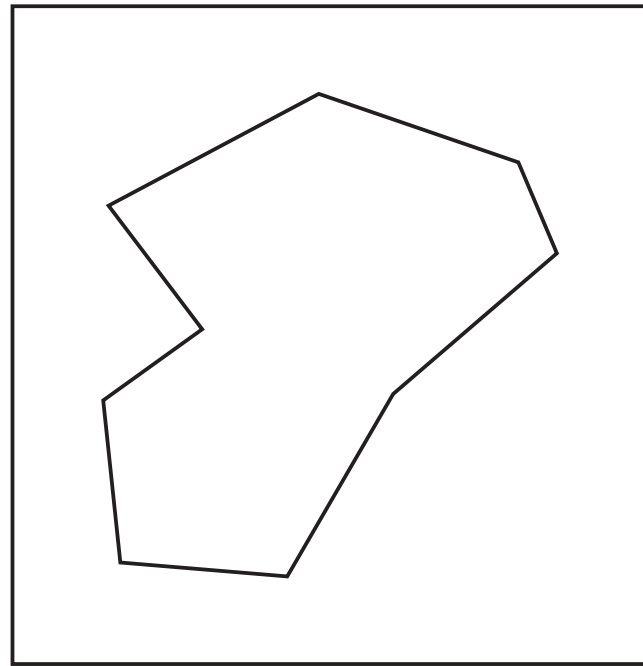
(2) 〔会話文2〕の下線部について、示準化石となるにはどのような条件をもつ生物がよいでしょうか。あなたの考えを書きましょう。

(3) 現代に生きるヒトの化石が将来発見されたときに、その地層からはどのようなものが出てくると考えられるか答えましょう。また、あなたがそのように考えた理由を書きましょう。

| | |
|------|----|
| 受験番号 | 氏名 |
| | |

1

(1)



(2)

| | |
|--|-----------------|
| | cm ² |
|--|-----------------|

(3)

| | |
|--|-----------------|
| | km ² |
|--|-----------------|

下の欄には
記入しない

| |
|--|
| |
|--|

1

(1)

| |
|--|
| |
|--|

(2)

| |
|--|
| |
|--|

(3)

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

2

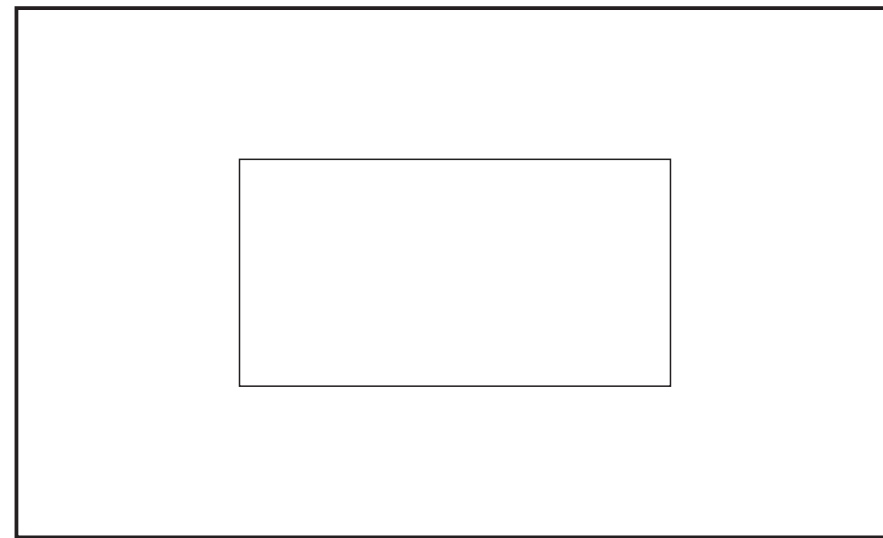
(1)

| |
|--|
| |
|--|

(2)

| | | | |
|---|--|---|--|
| ① | | ② | |
|---|--|---|--|

(3)



下の欄には
記入しない

2

(1)

| |
|--|
| |
|--|

(2)

| |
|--|
| |
|--|

(3)

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

3

(1)

< , >

(2)

[Empty box]

(3)

①

| | | | |
|---|--|---|--|
| ア | | イ | |
| ウ | | エ | |

②

[Empty box]

下の欄には
記入しない

3

(1)

[Empty box]

(2)

[Empty box]

(3)

[Empty box]

[Empty box]

4

(1)

[Empty box]

(2)

[Empty box]

(3)

出てくるもの

[Empty box]

理由

[Empty box]

下の欄には
記入しない

4

(1)

[Empty box]

(2)

[Empty box]

(3)

[Empty box]

[Empty box]