

2021年度 入試問題体験会

理 科

||||| **【注 意】** |||||

試験時間は社会とあわせて40分間です。

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから11ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

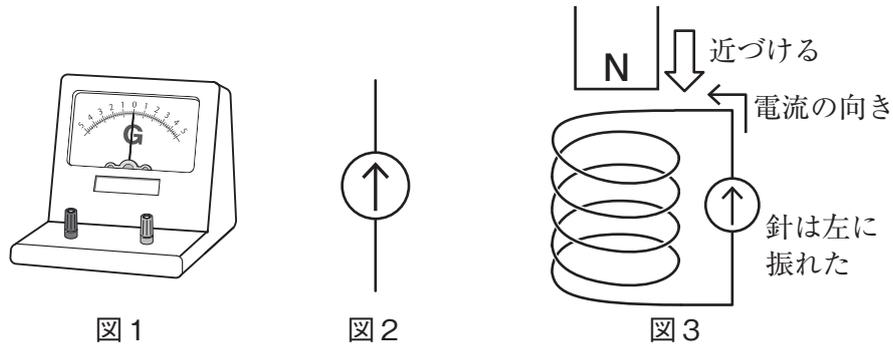
|||||



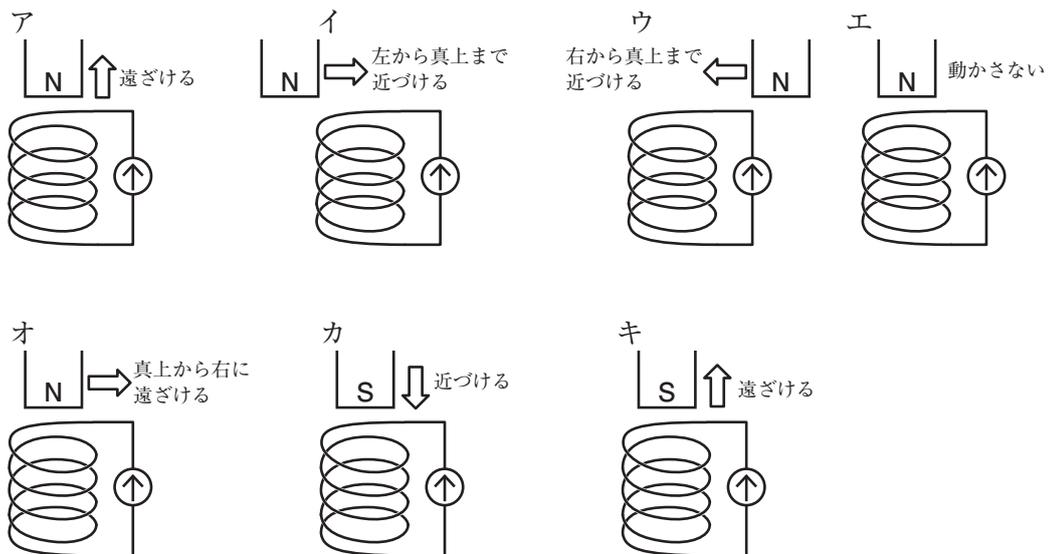
洗足学園中学校

1 次の文章を読んであとの問いに答えなさい。ただし、コイルはすべて同じものを使用しました。

I. コイルに検流計を接続して磁石を近づけたり遠ざけたりすると、コイルの中の磁界が変化してコイルに電流が流れ、検流計の針が振れます。検流計は回路に電流が流れているか調べるための器具で、電流の大きさと向きを知ることができます。図1は検流計の図で、電流が流れていないとき、針は中央にあります。電流が流れると左右どちらか一方に針が振れ、逆向きに電流が流れると針は逆向きに振れます。図2は検流計を表す記号です。図3のように、磁石のN極側をコイルに近づけたところ、矢印の方向に電流が流れ、検流計の針は左に振れました。



- (1) 下線部の電流のことを何といますか。
- (2) 以下のように磁石を動かしているとき、検流計の針が図3と同じ向きに振れるものをすべて選び、記号で答えなさい。



- II. 次に図4のように、糸に円形磁石を取り付けて振り子を作り、その振り子の支点の真下にコイルを置きます。磁石の上面はS極、下面はN極で、磁石の直径はコイルの直径と同じくらいにしました。空気抵抗や摩擦は無視できるものとします。

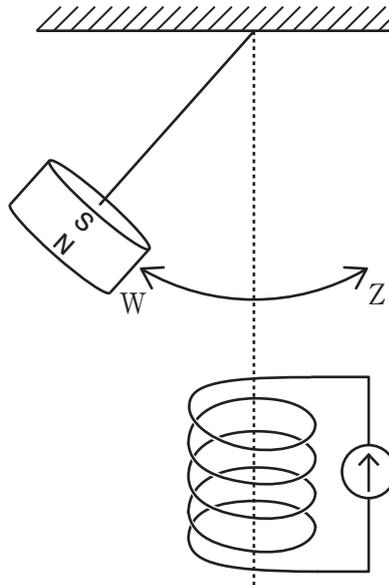


図4

- (3) コイルに検流計をつけて電流が流れる様子を観察します。Wで磁石を持っていた手をはなすと、検流計の針は、はじめ左に振れました。

- ① 磁石が1往復してWに戻ってくるまでに、検流計の針はどのように振れますか。もっとも適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 左
- イ. 左→右
- ウ. 左→右→左
- エ. 左→右→左→右
- オ. 左→右→左→右→左
- カ. 左→右→左→右→左→右

- ② 磁石のN極とS極の向きだけを逆にして同じように検流計の針を観察しました。磁石がWから1往復したときの検流計の針の動きを①の選択肢にならって、矢印(→)・右・左を用いて答えなさい。

Ⅲ. 図5のように、コイルに発光ダイオードを接続しました。

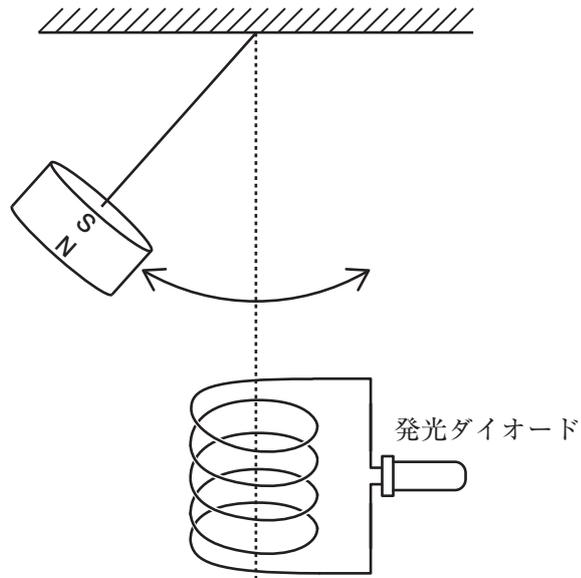


図5

(4) 磁石が2往復している間、発光ダイオードはどのようにになりますか。もっとも
適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 点灯しつづける

イ. 点灯しない

ウ. 点滅する
てんめつ

2

園子さんは、学校の池にアメンボが^{せいそく}生息していることに気が付きました。アメンボが水に浮くことに興味を持った園子さんは、アメンボがどうして浮くのかを調べると、水の表面張力というものが関係していることがわかりました。園子さんは表面張力とは何か、学校の先生に聞いてみました。以下の会話を読み、あとの問いに答えなさい。

園子さん：表面張力とは何ですか。

先生：物質は目に見えない細かい^{つぶ}粒からできているということを聞いたことはありますか。表面張力とは、この粒どうしが引っ張り合うことによって起こる、液体の表面積を小さくする力のことです。

園子さん：だからアメンボの足が水に浮く様子を観察すると、水の表面に膜が張っているようなへこみができているのですね。

先生：そうですね。他にも、水をコップのふちよりも少しだけ多く入れた時にこぼれないのも、表面張力が原因です。

園子さん：水の表面張力は、消すことはできるのですか？

先生：消すことはできませんが、表面張力を小さくすることはできます。これにはセッケンが必要です。

園子さん：セッケンですか？

先生：^{ふだん}普段、園子さんが使用するセッケンも、細かい粒からできています。セッケンの粒は図1のように、水と混ざりやすく油と混ざりにくい「^{しんすいせい}親水性」の部分と、油と混ざりやすく水と混ざりにくい「^{そすいせい}疎水性」の部分からできています。

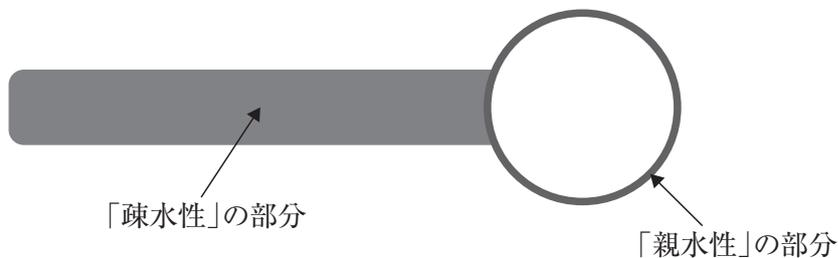


図1

(1) 宇宙ステーションの中のような無重力の空間に^{すいてき}水滴があると、水滴はどのような形になりますか。もっとも適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 三角柱 イ. 三角すい ウ. 円柱 エ. 円すい オ. 球

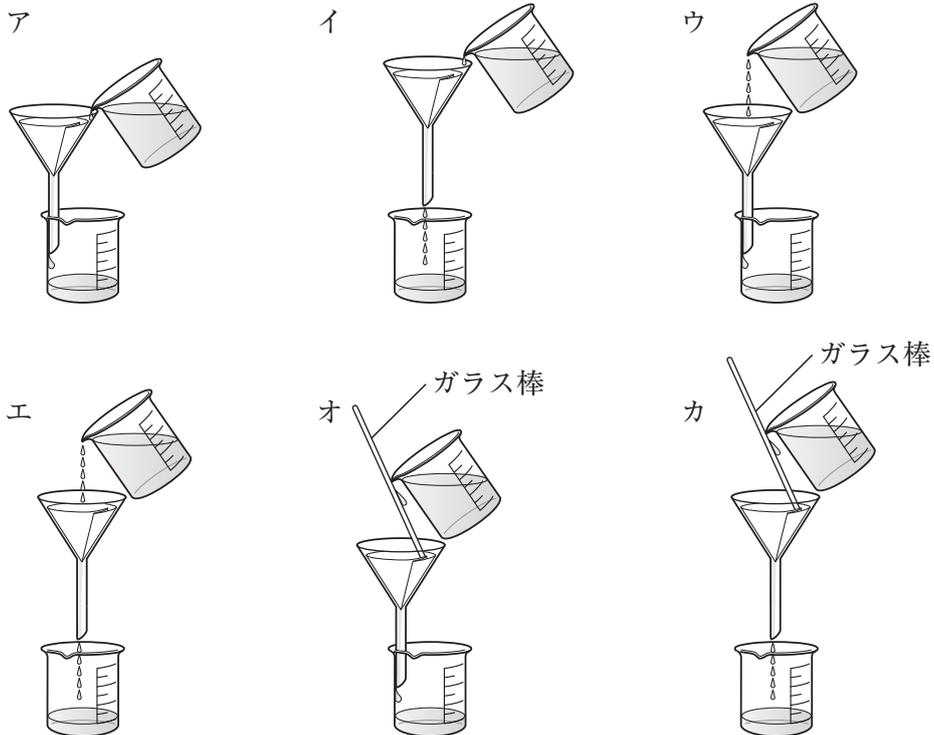
園子さんは、表面張力で物体が水に浮くことを確かめるため、以下の実験を行いました。

【実験1】 ビーカーに水を入れ、1円玉を水平に持って、水面にそっと置くと、1円玉は水面に浮かびました。

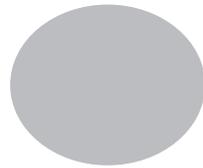
【実験2】 ビーカーに水を入れ、1円玉を水面に対して垂直に持って、水面にそっと置くと、1円玉は沈みました。

【実験3】 セッケンを水に溶かしてセッケン水を作りました。1円玉が浮いている【実験1】のビーカーに、充分な量のセッケン水を静かに加えました。

(2) 園子さんは固形セッケンを水に溶かし、セッケン水を作りましたが、できたセッケン水には、溶け残った固形のセッケンが浮いていました。これを取り除く方法としてもっとも適切な図を次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図ではろうと台などを省略しています。



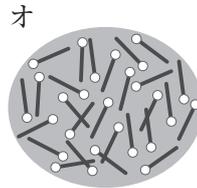
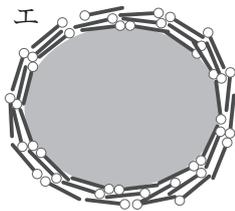
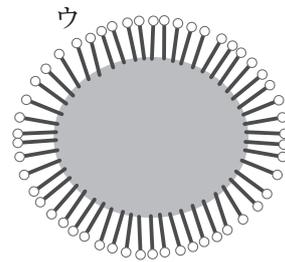
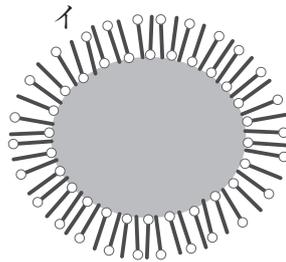
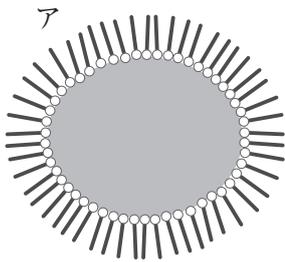
- (3) セッケンは洗濯^{せんたく}に使用されます。油汚れ^{よご}のついた布をセッケン水に浸すと、セッケンの粒は油汚れにどのように集まると考えられますか。もっとも適切な図を次より1つ選び、記号で答えなさい。



油汚れ



セッケンの粒



- (4) 私たちの体の中にも、セッケンと似た構造の物質が多く存在することが知られています。例えば、私たちの体は細胞という小さな袋状の構造が集まってできており、この袋は細胞膜という膜で内外が仕切られています。細胞膜は、主にリン脂質という物質でできています。リン脂質の粒は、図2のように、セッケンと同じく、親水性の部分と疎水性の部分をもった構造をしています。細胞の中と外を仕切っている細胞膜は、リン脂質がどのように並んでいると考えられますか。例にならってリン脂質の粒を6個以上書きなさい。ただし、人体の重さの約70%は水であり、細胞の中も外も水が豊富に存在することに注意しなさい。

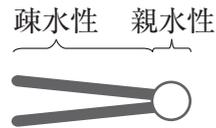


図2

例

細胞の外



細胞の中

- (5) 水槽に水を入れ、水面にコショウをまんべんなく撒いたところ浮きました。ここへ、セッケン水を1滴垂らすと、水面のコショウはどのようになりますか。もっとも適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 垂らした所に集まる。
- イ. 垂らした所から逃げるように水槽の周辺部に移動する。
- ウ. 垂らす前と変わらない。

- 3 園子さんは、ある山の一面を畑にして、ナスやトウガラシなどのナス科の野菜を栽培することにしました。そこで園子さんは、この山にシカが何頭生息しているかを調べたところ、以下のような調査結果を見つけました。

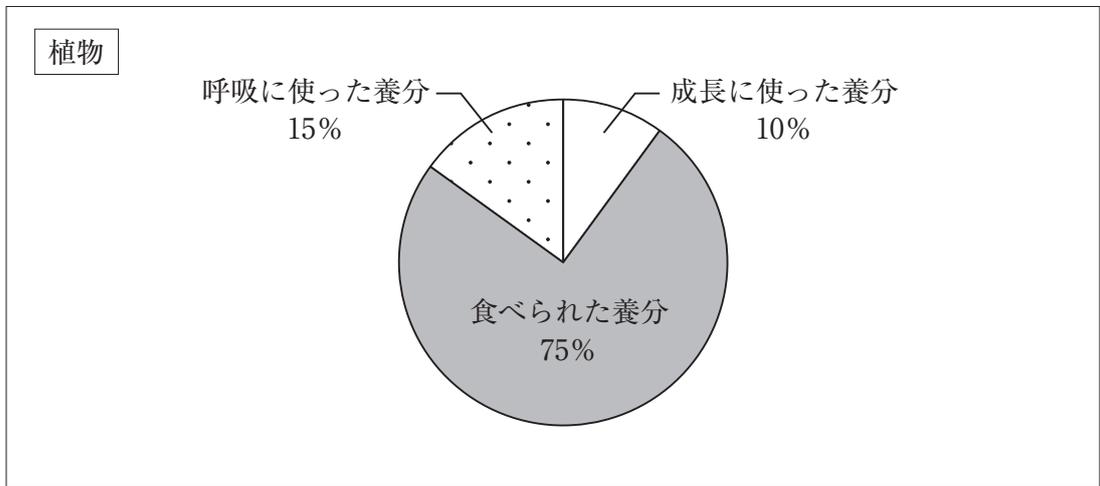
[調査メモ1]

- ・山全体を1日かけて歩き、シカを見つけるたびに安全に捕まえ、全部で13頭のシカに印をつけることができた。なお、この1日の間に、一度捕まえたシカを再び捕まえることはなかった。また、シカは印をつけた後すぐに放し、印はシカが生きていくのに悪影響はなく、一度つけた印は消えなかった。
- ・印をつけた日から1ヶ月ほど時間をあけ、ふたたび山全体を1日かけて歩き、シカを見つけるたびに安全に捕まえ、印の有無を確認して放した。この1日の間に一度捕まえたシカを再び捕まえることはなかった。捕まえた21頭のうち、4頭に前回の時につけた印がついていた。

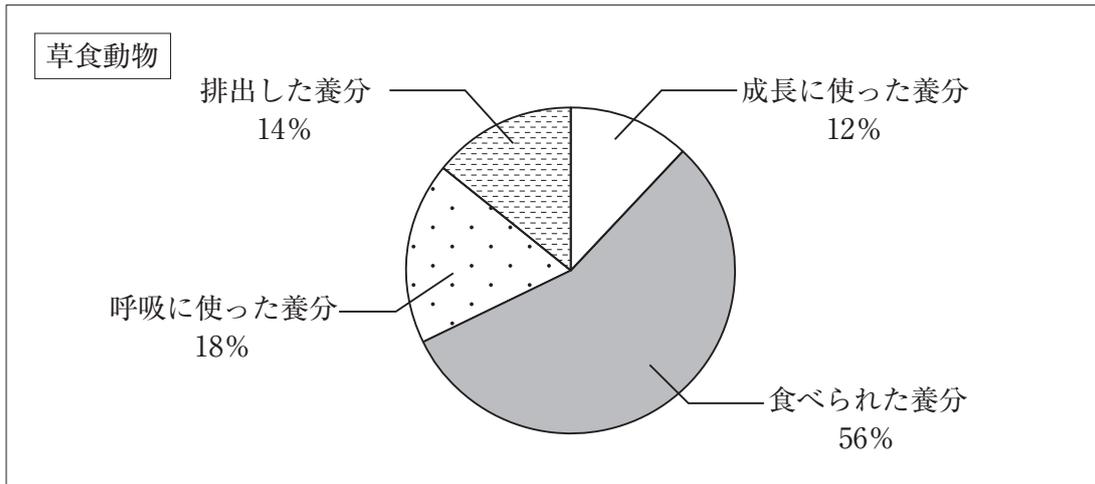
- (1) この結果より、山全体ではシカは何頭いると考えられますか。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。なお、調査期間中、山から出入りしたり、生まれたり死んだりしたシカはいなかったものとします。

植物は光から得たエネルギーを用いて養分を作り出しています。植物は、作り出した養分を自身の呼吸に使ったり、成長に使ったり、草食動物に食べられたりしています。草食動物は、食べた養分を自身の呼吸に使ったり、成長に使ったり、食べても消化できずにそのまま排出したり、肉食動物に食べられたりしています。園子さんは、養分がどのように使われているのかを調べてみたところ以下のような2つの調査結果を見つけました。

[調査メモ2]



[調査メモ3]



- (2) 調査メモ2・3が、園子さんが調べている山の植物および草食動物のすべてに当てはまるものとします。1年間で、草食動物全体が呼吸に使った養分は、植物全体が呼吸に使った養分の何倍ですか。答えは、小数第2位以下があるときは四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

園子さんは、野菜を栽培するために、様々な植物の種子の散布方法について調べました。

- (3) ①～④の種子の散布方法にあてはまる植物を^{せんたくし}選択肢より1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 動物の体にくっついて運ばれる。
- ② 風で散らされ運ばれる。
- ③ そのまま落下するか、貯蔵のために動物に運ばれ、地中に埋められる。
- ④ 果実が破裂して、種子が飛ばされる。

選択肢 ア. ホウセンカ イ. オナモミ ウ. シイ エ. タンポポ

園子さんは、畑の野菜の多くの種類がほ乳類にも鳥類にも食べられているのに、トウガラシだけは鳥類にしか食べられていないことに気がつきました。この理由について図書館の本で調べると以下のことが分かりました。

[調査メモ4]

- ・ほ乳類は歯でかみくだいてから食べるが、鳥類はかま^{から}みず^みに丸のみする。
- ・トウガラシの辛味は、果実の中にある物質Cが原因である。
- ・トウガラシの果実を歯でかみくだくと物質Cが口の中に出され、舌で物質Cを受け取り、その信号が脳に伝わることで辛味を感じる。
- ・鳥類は口の中に物質Cを受け取る機能がなく、辛味を感じない。

- (4) 調査メモ4から、ほ乳類より鳥類のほうがトウガラシの果実を食べやすいと考えることができます。これが正しいとすると、トウガラシにとって鳥類に食べられることの利点を調査メモ4をふまえて1つ答えなさい。

4

図1は、ある地域を真上から見たときの、A～D地点の位置関係を示したものであり、()で示した値は、それぞれの地点の標高です。また図2は、A～C地点の地表から深さ40mまでの地層がどのようなになっているかを示したものです。あとの問いに答えなさい。

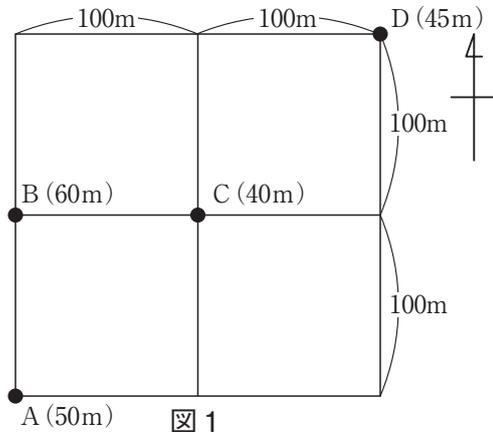


図1

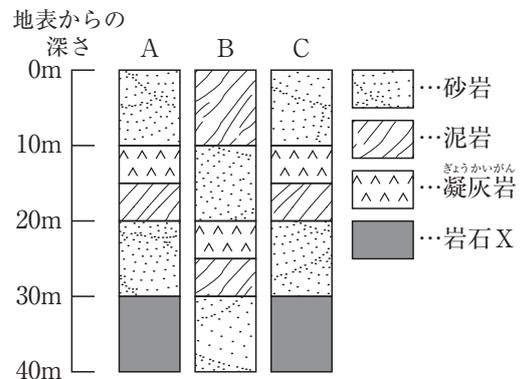


図2

- (1) 図2の ■ 層からは、アンモナイトの化石が^{はっくつ}発掘されました。■層が^{たいせき}堆積したのはいつですか。もっとも適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 先カンブリア時代 イ. 古生代 ウ. 中生代 エ. 新生代

- (2) 凝灰岩は火山灰が堆積し、岩石化したものです。火山灰は 1 cm^3 あたり 1.2 g であるとき、面積 1900 m^2 の体育館の屋根に一様に 1 mm 積もると、屋根全体に何kgの重さがかかりますか。答えは小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

- (3) この地域には断層がなく、地層は一定の傾き^{かたむ}を持っています。次の文章はこのことを説明したものです。

この地域の地層は、あに向かって 100 m 進むとい m 下がる。

- ① 空らんあに当てはまる方向を次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 東 イ. 西 ウ. 南 エ. 北

- ② 空らんいに当てはまる数値を答えなさい。答えは小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

- ③ D地点でアンモナイトの化石の発掘を試みました。D地点で真下に穴を掘ると、地表から何m掘り進んだところで■層に^{とうたつ}到達しますか。答えは小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。