

問 題
中 2 用

2018

鳴門市 理数オリンピック

注 意

- ・この問題は合図があるまで開かないでください。
- ・問題を解くための制限時間は45分です。
- ・答えはすべて解答用紙に書き込んでください。
- ・採点は答えの部分についてのみ行いますので、単位や約分を忘れずに正確に記入してください。
- ・競技中、気分が悪くなるなど困ったことがあれば、手を上げて係を呼んでください。
(問題の内容に関する質問には答えられません。)
- ・その他、係からの指示があれば、その指示に従ってください。

氏 名	
-----	--

1 次の計算をしなさい。

① $(-51) + 28$

② $-6 - (-15)$

③ $(-7) \times 99$

④ $\{1 + (0.6 - 1.5)\} \times (-0.2)$

⑤ $(-1)^{99}$

⑥ $\left(\frac{1}{6} + \frac{8}{9}\right) \times (-18) - (-19)$

2 次の計算をしなさい。

① $4x^2y \times 5x^2y^2$

② $(9x^2 - 3x) + (-12x^2 + 8x)$

3 次の連立方程式を解きなさい。

①
$$\begin{cases} 2x - \frac{3-2y}{2} = 1 \\ \frac{-4x+1}{3} - y = 1 \end{cases}$$

②
$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 200x + 300y = 5200 \end{cases}$$

4 物質の成り立ちについて、次の問いに答えなさい。

- ① カルメ焼きやパンケーキを作るときに使うベーキングパウダーに含まれる、加熱時に食材をふくらませる成分は何という物質か。(物質名を答えなさい。)
- ② ①の成分を過熱した時に、二酸化炭素と水が発生するが、水が発生したことを青色から赤色へと色の変化で知ることができる薬品(または試験紙)は何か。
- ③ 食塩の化学式を答えなさい。
- ④ 酸化銀を試験管内で過熱した時に発生する気体の化学式を答えなさい。
- ⑤ 酸化銅などのように、2種類以上の元素が結びついてできている物質を何というか。
- ⑥ 酸化銅に木炭を加えて試験管内で加熱するとき、発生する気体は何か。
- ⑦ ダイヤモンドやアルミニウムなど、1種類の元素だけでできている物質を何というか。
- ⑧ 水に電流を通して2種類の気体に分解するとき、電流を通しやすくするためにある薬品を加える。目に入ると危険なこの薬品は何か。
- ⑨ 酸素と結びついた物質から酸素をとり除く化学変化を何というか。
- ⑩ 化学変化において、関係する物質すべての質量を考えると、化学変化の前後で全体の質量は変化しないことを何の法則というか。

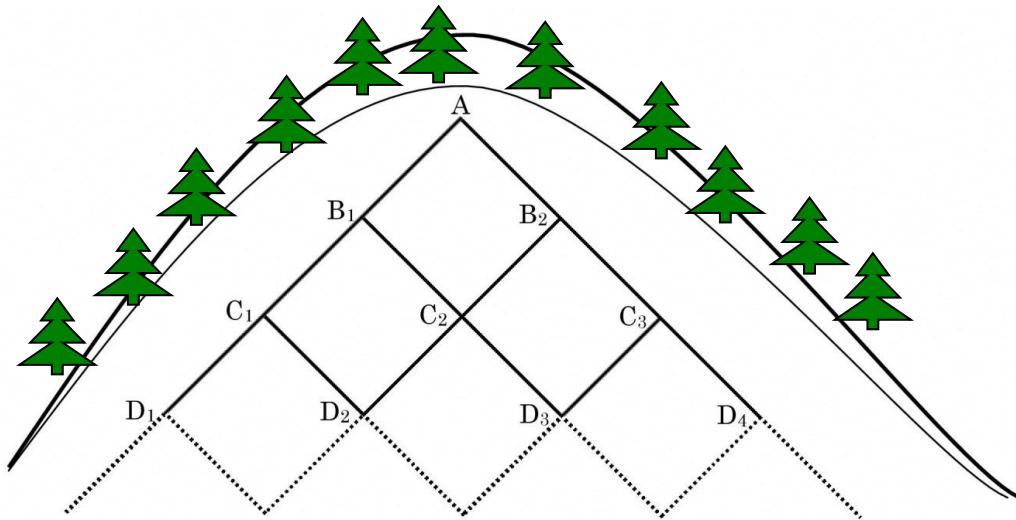
5 次の問いに答えなさい。

山の斜面にある梨畑に下図のような水路を作って、水を分配しようと思います。水はもっとも高い位置にあるA点から流し、低い位置にあるB点、C点へと順番に流れていきますが、ある地点から1つ下の段へ流れるときにはちょうど半分ずつに分かれて流れていくものとして次の問いに答えなさい。

①A地点から100Lの水を流したとき、D₃には何Lの水が流れてきますか。

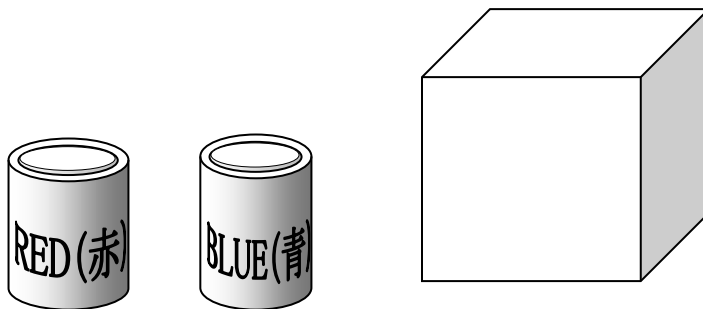
②Aから100Lの水を流し、B₁でさらに50Lの水を加えて流すと、D₃には何Lの水が流れてきますか。

③B₁で50Lを加えるのをやめて、Aから100Lの水を流したとき、さらに順番に下の段のE段、F段まで流れると、F₃では何Lの水が流れてきますか。



6 次の問いに答えなさい。

赤色と青色のペンキがあり、立方体の6つの面をこのペンキで塗ろうと思います。このとき塗り方のパターンは何通りありますか。ただし、立方体を回転させたときに同じ配置になるものは同じパターンであるとしします。



7 次の問いに答えなさい。

科学クラブに所属する鳴門若芽さんは、水中の小さな生物について研究しようと考えました。これについて次の問いに答えなさい。

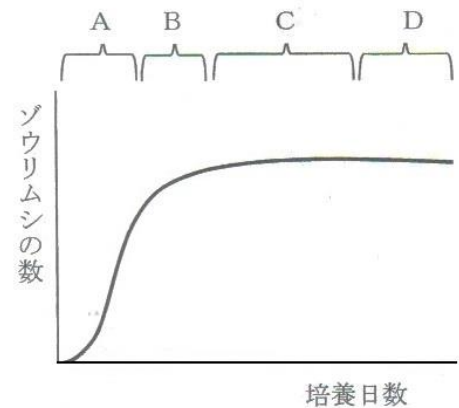
① 水中の小さな生物の採集場所として、もっとも適すと考えられる場所を、次のうちから記号で選んで答えなさい。

- ア. 体育で使っている学校のプール
- イ. 水田などに長い間たまった水
- ウ. よく澄んだ川
- エ. 風呂の残り湯

② 水中の小さな生物の採集方法として、もっとも適さないと考えられるものを、次のうちから記号で選んで答えなさい。

- ア. 虫捕り網で水中を素早く探る
- イ. ポンプで水と一緒に吸い取る
- ウ. スポイトで水と一緒に吸い取る
- エ. 水中に沈んでいるものの表面をブラシでこする

③ 採集された生物の中からゾウリムシを育てたところ、ゾウリムシの数は日数とともに次のグラフのように変化しました。ゾウリムシがもっとも盛んに分裂していると考えられるのはどの時期ですか。記号で答えなさい。

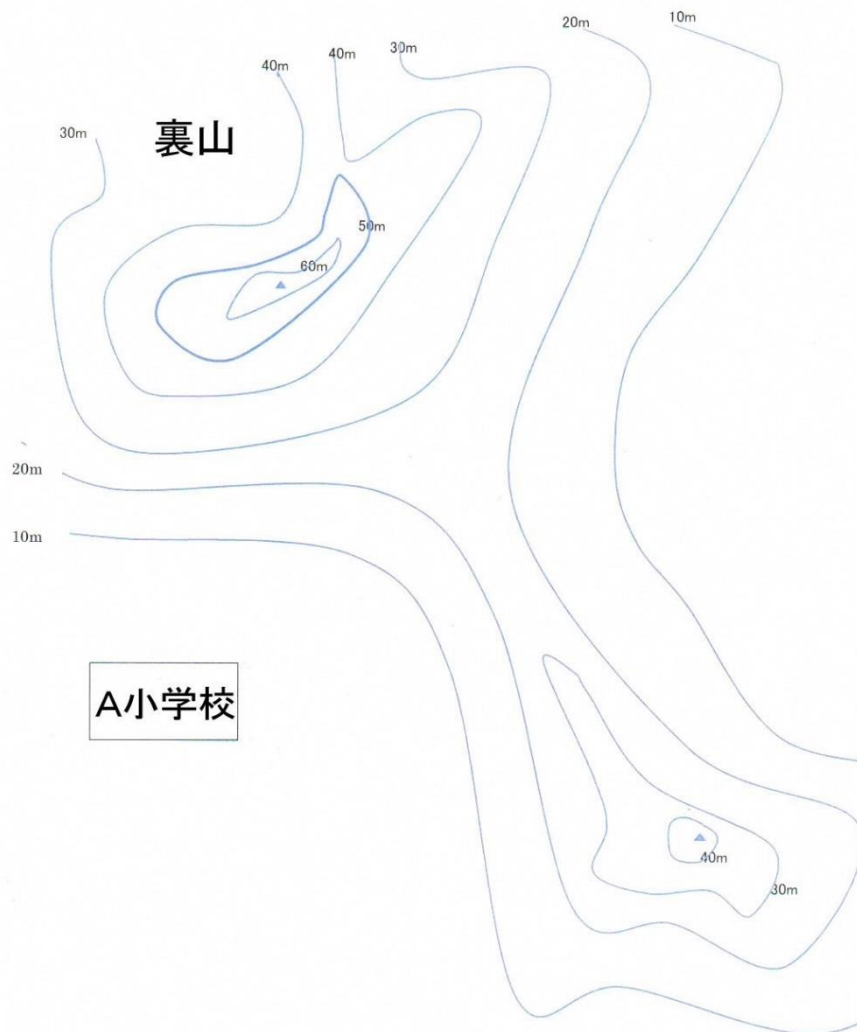


④ ゾウリムシは分裂することによってふえますが、1匹が2匹に分裂するのに1日かかるとすれば、1匹のゾウリムシは10日後には何匹にふえていると考えられますか。途中でゾウリムシが死んでしまうことは考えずに求めなさい。

8

次の問いに答えなさい。

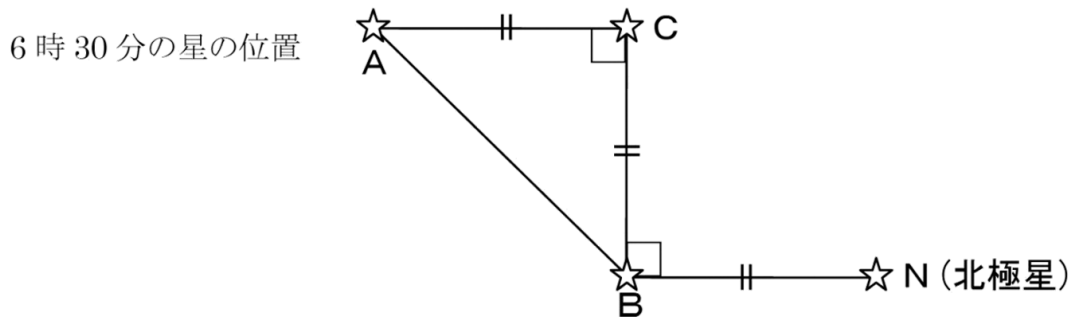
鳴門市内にある A 小学校には裏山があります。地形図を見ると下図のようになっており、裏山には標高 60m と 40m の地点に、三角形で示されたふたつの頂上があります。津波などの災害時に備えて荷物を運搬できるように、ふたつの頂上の上にワイヤを張り、ワイヤの中央部分を鉄塔で支えたいと思います。鉄塔の高さを何メートルにすればよいか考えなさい。ただし、ワイヤは、たるまらずにまっすぐ張ることができるものとし、ワイヤを固定する装置の高さも考えません。答えは 1m の位を四捨五入して 10m の単位まで求めなさい。



9 次の問いに答えなさい。

午後 6 時 30 分に北の空を見ると、下図のように北極星 N と直角三角形の形にならんだ星 A, B, C が見えました。N の左に B, B の上に C, C の左に A が見え, N と B の間の見た目の距離と B と C の間の距離, C と A の間の距離はそれぞれ等しく見えました。

午後 9 時 30 分に再び観察すると, 星 A がちょうど地平線に沈むところであり, その後しばらくたって星 C が地平線に沈みました。見た目上, 地平線を水平な直線とし, 星は大きさを気にしなくてもよい点と考え, 星 A, B, C は北極星の周りを 24 時間かけて反時計回りに 1 周するものとして, 次の問いに答えなさい。



① 星 B が地平線に沈む時刻を求めなさい。

② 星 C が地平線に沈む時刻を求めなさい。

10

次の問いに答えなさい。

津波は水深が深いほどスピードが速く、水深 500m では時速 800 キロメートル、水深 10m では時速 36 キロメートルで進むといわれています。

- ① 水深 500mでの津波の速さは毎秒何メートルか答えなさい。
ただし、小数点以下は切り捨てなさい。

- ② 水深 10mでの津波の速さは毎秒何メートルか答えなさい。
ただし、小数点以下は切り捨てなさい。

- ③ 津波が陸上を進むとき、津波の高さ（水深）が 10mであったと仮定して、海岸から 500m離れた地点に津波が到達するのは、海岸に津波が到達してから何秒後か。
ただし、小数点以下は切り捨てなさい。

- ④ ③で、海岸に津波がちょうど到達したとき警報を知らせるサイレンが(海岸で)鳴ったとすると、海岸から 1021mの地点には、サイレンが聞こえてから何分何秒後に津波が到達しますか。
ただし、音速は時速 1225 キロメートルとし、小数点以下は切り捨てなさい。