

令和7年度

目黒日本大学中学校

入学試験問題

算 理

試験時間 70分

注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- この問題冊子は、全部で11ページあります。
- 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図がありましたら、解答用紙を取り出してください。
- 解答はすべて解答用紙の決められた欄^{らん}に記入してください。
- 円周率を使う場合は3.14で計算してください。
- 試験中に質問がある場合は、手を挙げて監督者^{かんとくしや}に知らせてください。
- 試験終了^{りょう}後、監督者の指示にしたがって、問題冊子と解答用紙を提出してください。
- 問題冊子および解答用紙に、受験番号・氏名を記入してください。

受験番号	氏 名

1 次の にあてはまる数を答えなさい。

(1) $140 \times 343 \times 385 \div 7700 =$

(2) $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} =$

(3) $1 \text{ m}^3 - 520 \text{ L} + 75000 \text{ cm}^3 - 34000 \text{ mL} =$ L

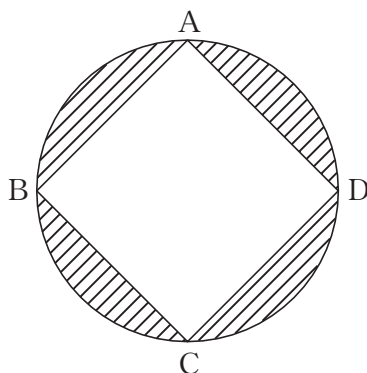
(4) 20 % の食塩水 150 g に 12 % の食塩水 100 g を加えると, % の食塩水になります。

(5) 正八角形の 1 つの内角の大きさは ° です。

(6) 3 つの整数 77, 91, 133 の最小公倍数は です。

(7) 8.2 km の道のりを, 途中まで毎分 80 m で 分歩き, 残りの道のりを毎分 200 m で走ったところ, あわせて 80 分かかりました。

(8) 図のように, 円に正方形がちょうどおさまっています。正方形 ABCD の面積が 20 cm^2 のとき, 斜線部の面積の和は cm^2 です。



計 算 用 紙

2 次の問いに答えなさい。ただし、計算式や考え方も解答用紙にかきなさい。

- (1) 5人の生徒がテストを受けました。次の日にもう1人テストを受けた結果、6人の平均点は60点となり、はじめに受けた5人の平均点よりも3点高くなりました。次の日に受けた生徒の得点を答えなさい。
- (2) 1本80円のえんぴつ、1本100円の黒色のボールペン、1本150円の赤色のボールペンを合わせて300本買い、33450円かかりました。黒色のボールペンと赤色のボールペンを同じ本数買ったとき、買ったえんぴつの本数を答えなさい。
- (3) 豆電球とボタンが50個ずつあり、それぞれ1から順に50までの番号がついています。ボタンを押すと、その番号の倍数の番号がついている豆電球のみ、光っているものは消え、消えているものは光ります。すべての豆電球が消えている状態から、50個のボタンを1回ずつ押したとき、光っている豆電球は何個か答えなさい。

計 算 用 紙

3 次の会話文を読んで、問いに答えなさい。

先生 長さ 20 cm の針金を折って長方形を作ります。もっとも面積が大きくなるような折り方はどんな折り方でしょうか。

生徒 なんとなく正方形になるように折れば良さそうなので、1 辺 ア cm の正方形を考えて面積は イ cm^2 ですか？

先生 正解です。一般的に一定の長さの針金を折って長方形を作るとき、面積が最大になるのは正方形になるように折るときだということが知られています。図 1 のように周りの長さが等しい正方形と長方形を考えます。図 2 のように、2 つの図形を重ねてみると、明らかに上側にある斜線部の方が面積が大きくなりますね。

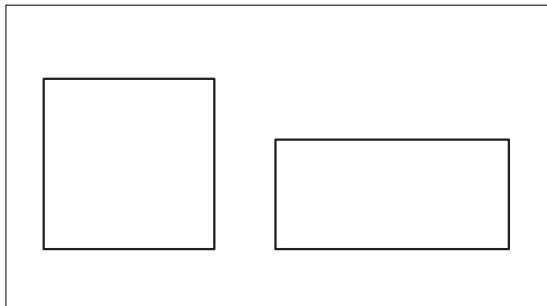


図 1

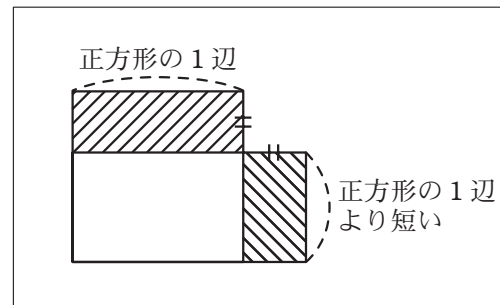


図 2

生徒 なるほど。たしかにそう言われると納得です。

先生 では、この知識を使って、次のような問題を考えてみましょう。

問題

下の式の 3 つの ○ に同じ数を入れるとき、計算結果の最大値を答えなさい。

$$100 + 6 \times \bigcirc - \bigcirc \times \bigcirc$$

生徒 まずはいろいろ試してもいいですか？

先生 そうですね。まずは ○ に 1 を入れて計算するといくつになりますか？

生徒 $100 + 6 \times 1 - 1 \times 1$ となるので、ウ ですね。

先生 そうなりますね。他にもいろいろな整数を ○ に入れてみてください。

生徒 ○ に エ を入れたときの計算結果がもっとも大きくなりました。

先生 正解です。実はこれも先ほどの知識が活かせるのです。式の先頭の100は○がいくつでも変わることはありませんので、○に入れる数の影響^{えいきょう}を受ける式の後半の $6 \times \bigcirc - \bigcirc \times \bigcirc$ に注目すると、図3の斜線部の面積となります。斜線部の周の長さは○に入れる数をいくつにしても変わらないことに気付きましたか？

生徒 本当だ！○にどんな数を入れても周の長さは オ cm になりますね！

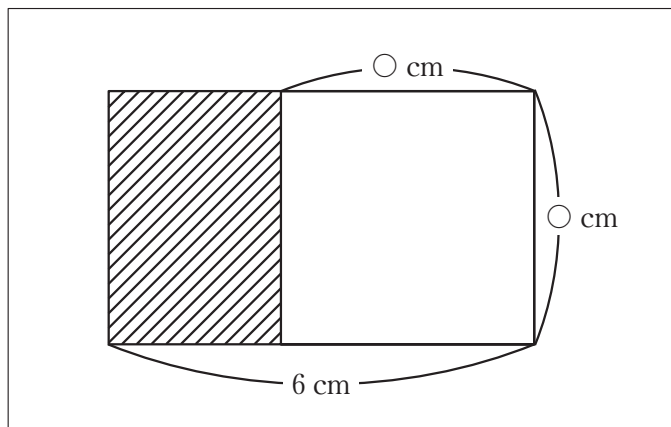


図3

先生 ということは、斜線部の面積がもっとも大きくなるのは？

生徒 なるほど！小数まで含めて考えても本当に○に エ を入れると最大になるのか不安でしたが、そう考えると確信できました。

(1) 会話文中の ア ～ オ にあてはまる数を答えなさい。

(2) $2025 + 20 \times \bigcirc - \bigcirc \times \bigcirc$ の3つの○に同じ数を入れるとき、計算結果の最大値はいくつになるか答えなさい。

(3) $36 \times \bigcirc - 4 \times \bigcirc \times \bigcirc$ の3つの○に同じ数を入れるとき、計算結果の最大値はいくつになるか答えなさい。ただし、計算式や考え方も解答用紙にかきなさい。

- 4** 100 人の生徒を対象に，国語，算数，理科，社会のテストを行いました。表 1，2 はそのテストの結果をまとめたものです。次の問いに答えなさい。

表 1

国語が 80 点以上	55 人
算数が 80 点以上	63 人
理科が 80 点以上	47 人
社会が 80 点以上	60 人
すべての教科が 80 点以上	9 人

表 2

国語も算数も 80 点未満	33 人
算数も理科も 80 点未満	20 人
理科も社会も 80 点未満	24 人
社会も国語も 80 点未満	37 人

- (1) 国語と算数の少なくとも一方が 80 点以上の生徒は何人いるか答えなさい。
- (2) 国語も算数も 80 点以上の生徒は何人いるか答えなさい。
- (3) 右ページの図 1 ～ 6 を参考に，国語，算数，理科，社会のうち少なくとも 1 つの教科は 80 点以上の生徒は何人いるか答えなさい。ただし，計算式や考え方も解答用紙にかきなさい。

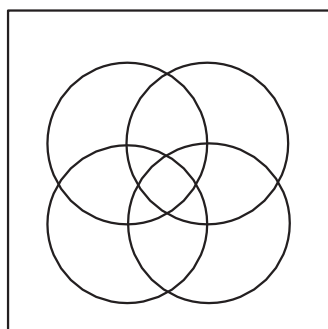


図 1

4 枚の円形の紙を重ねたもの

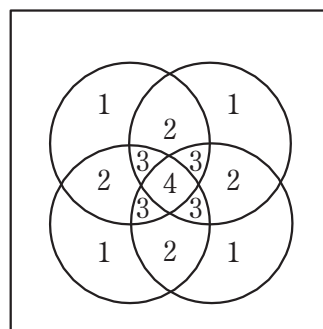


図 2

図 1 の状態の各場所の
重なっている紙の枚数

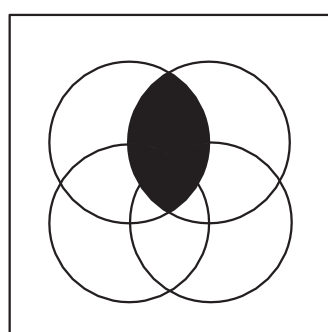


図 3

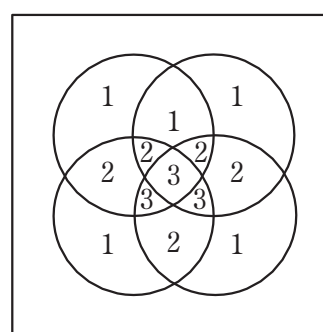


図 4

図 2 の状態から図 3 の黒ぬりの
部分を 1 枚ずつ減らしたもの

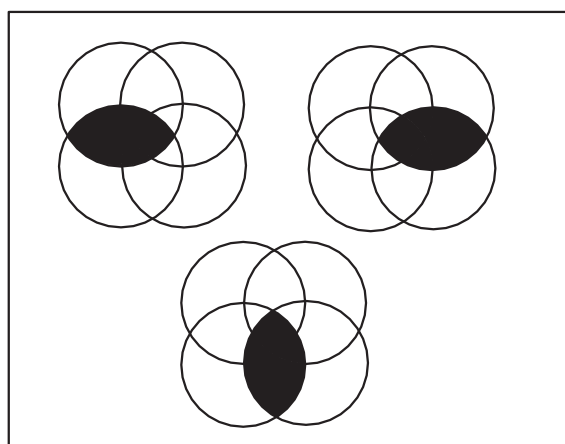


図 5

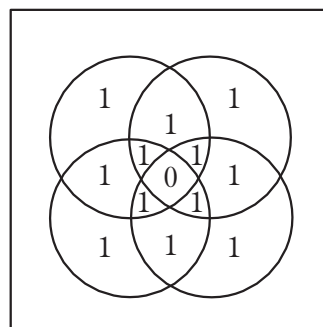


図 6

図 4 の状態から図 5 の黒ぬりの
部分を 1 枚ずつ減らしたもの

- 5 次の文章を読んで問いに答えなさい。ただし、割り切れない場合は、小数第三位を四捨五入して小数第二位まで求めること。

「人工衛星」は地球に落ちることなく、地球の周りを回り続けています。人工衛星も地球による重力を受けているのに、なぜ地球に落ちないのでしょうか。それは、地球の周りを回っているため、重力と反対向きの「遠心力」がはたらくからです。水が入ったバケツを上下方向に円を描くように回すことを考えましょう。ゆっくり回したり、途中で速さを変えたりすると、バケツの水はこぼれてしまいます。一定以上の速さで回すと、水は遠心力によってバケツの底に押しつけられて落ちてきません。人工衛星も同様に、一定以上の速さで半径 6400 km の地球の周りを回っているため、遠心力がはたらき、落ちてこないのです。

人工衛星には多くの種類があり、そのうちの 하나가「気象衛星」です。気象衛星は、地球表面からの高さ 36000 km のところで、雲の動きや海の表面温度を常に観測し、私たちがふだん利用している天気予報に役立てられています。気象庁のホームページでは、気象衛星「ひまわり」が観測した日本上空の雲のようすを 10 分ごとに更新^{こうしん}することができます。気象衛星「ひまわり」は常に日本上空におり、地球の自転に合わせ 1 日かけて地球の周りを 1 周しています。実際には動いているのですが、日本から見るとまるで止まっているように見えます。

さまざまな国の実験棟^{とう}が一つになっている国際宇宙ステーションは、気象衛星より地球に近いところで回っています。気象衛星のように同じ場所を観測する必要はなく、地球の自転よりも速く動いています。その速さは飛行機の約 30 倍、新幹線の約 90 倍で、これより遅くなると重力によって地球に落ちてしまいます。



人工衛星がこんなにも速く地球の周りを回れるのは、人工衛星を宇宙に運ぶロケットがどんどん加速するからです。空気を入れた風船の口をしばらずに手をはなすと、勢いよく風船は飛んでいきます。ロケットはこの風船と同じように、ロケット内の燃料を燃やしてできるガスを後ろに噴射^{ふんしゃ}させ、その反動で速くなります。また、燃料がなくなり空になった燃料タンクなどを後ろに切り離^{はな}すことで身軽になり、さらに速くなります。つまり、ロケットは本体から後ろに何かを放出し、その反動によって速さを変えているのです。ここでは、何かを後ろに放出することで前に進む力を「推進力」とし、「推進力」は「(放出するものの重さ) × (放出する速さ)」で求めることができますとします。また、「推進力」を「加速するものの重さ」で割ることで、「変化する速さ」が分かります。推進力の単位は「ニュートン」といい、記号は「N」で表します。また、「放出するもの」と「加速するもの」の重さは「kg」, 「放出する速さ」と「変化する速さ」は「秒速○m」です。例を挙げると、秒速10 kmで動いている重さ20 kgのロケットが、後ろ向きに4 kgのものを秒速2 kmの速さで放出したとします。このとき、推進力は8000 Nです。ロケットの重さは16 kgになるため、速さは秒速500 m変化し、秒速10 kmから秒速10.5 kmに加速します。実際のロケットは、燃料や機体本体を放出することで加速し、地球に落ちない速さを得ています。

※ただし、「重さ」については、どの場所においても、変化しないものとします。

- (1) 気象衛星「ひまわり」は秒速何 km で動いているか答えなさい。
- (2) 国際宇宙ステーションが地球表面からの高さ 350 km のところで、秒速 7.85 km で動いていたとすると、1 日で地球を何周できるか答えなさい。
- (3) 秒速 10 km で動いている重さ 20 kg のロケットが、後ろ向きに 4 kg のものを秒速 1 km の速さで 2 回放出しました。このとき、1 回の放出で得られる推進力は何 N か答えなさい。また、2 回放出後のロケットの速さは秒速何 km か答えなさい。

- (4) 人工衛星が地球に落ちないための速さは、地球表面からの高さによって変わりますが、少なくとも秒速 7.9 km 以上であることが必要だと考えられています。ロケットに 1 kg の人工衛星をのせ、地上で止まっている状態から宇宙に向けて飛ばしました。人工衛星を地球の周りで運用させたい場合、地球に落ちない速さになるまでに最低何回放出する必要があるか、簡単に説明しなさい。ただし、ロケットの燃料と機体は加速するためにすべて放出され、最後は人工衛星のみが残ります。また、このロケットは一度に、1 kg の燃料や機体を秒速 2 km で後ろ向きに放出することができます。以下の(ア)～(エ)はおおよその値ですが、この問いでは正確なものとして扱^{あつか}い、必要に応じて利用しなさい。

$$(ア) \quad \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} = 2.92$$

$$(イ) \quad \frac{1}{11} + \frac{1}{12} + \frac{1}{13} + \dots + \frac{1}{18} + \frac{1}{19} + \frac{1}{20} = 0.67$$

$$(ウ) \quad \frac{1}{21} + \frac{1}{22} + \frac{1}{23} + \dots + \frac{1}{28} + \frac{1}{29} + \frac{1}{30} = 0.40$$

$$(エ) \quad \frac{1}{31} + \frac{1}{32} + \frac{1}{33} + \dots + \frac{1}{38} + \frac{1}{39} + \frac{1}{40} = 0.28$$

以下余白

