

中学後期
 算数
 問題・解答用紙
 <No.1>

注意:円周率は 3.14 として計算しなさい。

1
 (20 点)

次の にあてはまる数を記しなさい。

(1) $1 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 5 + 5 \times 8 + 8 \times 13 + 13 \times 21 + 21 \times 34$

を計算すると になります。

(2) $\frac{1}{2024} = \frac{5}{8} - \frac{\frac{158}{253}}{} = \frac{5}{8} - \frac{4}{11} - \frac{\frac{6}{23}}{}$

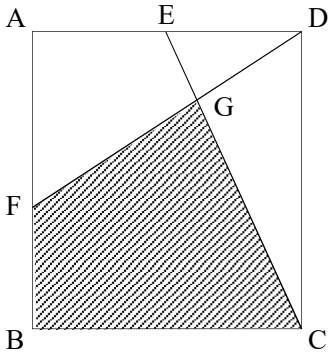
(3) 右の図で、四角形 ABCD は長方形で、点 E は直線 AD のちょうど真ん中の点とします。三角形 DEG の面積が 2cm^2 で、四角形 AFGE の面積が 9cm^2 であるとき、FG と GD の長さの比は

: です。

また、四角形 BCGF (斜線部) の面積は

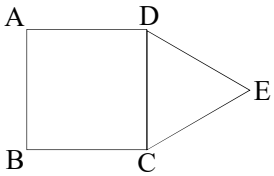
cm^2 になります。

ただし、図が正確であるとは限りません。



2
 (20 点)

右の図のように、1 辺が 6cm の正方形 ABCD があり、その辺 CD を 1 辺とする正三角形 ECD があります。点 P は A を出発して、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow \dots$ と正方形の辺にそって毎秒 3cm で動き、点 Q は点 E を出発して、 $E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow \dots$ と正三角形の辺にそって毎秒 2cm で動きます。2 点 P, Q が同時に A, E をそれぞれ出発したとき、次の問いに答えなさい。



(1) 2 点 P, Q が最初に点 C で出会うのは、2 点が出発してから何秒後ですか。

秒後

(2) 次の にあてはまる数を記しなさい。

2 点が出発してから 60 秒間で、2 点 P, Q が同時に辺 CD 上にあるのは、ちょう

ど C か D で出会っている時間を除いて、 秒後から 秒後までと、

秒後から 秒後までと、 秒後から 秒後までです。

(3) 2 点 P, Q が同時に辺 CD 上にある時間の合計が 60 秒になるのは、2 点が出発してから何秒後ですか。

(3)

P, Q は 72 秒後に最初の位置戻る。

(2) のあと、68 秒後から 69 秒後までの 1 秒間も CD 上にある。

この 72 秒間で、合計 6 秒間だけ同時に辺 CD 上にあるあら、

CD 上にある時間の合計が 60 秒になるのは、

$72 \times 9 + 69 = 717$ 秒後である。

秒後

受験
番号

小
計

中学後期 算数 問題・解答用紙 <No.2>

3 (20 点)

○が書かれたカードと×が書かれたカードが、袋の中に 1 枚ずつ入っています。この袋からカードを 1 枚取り出し、○と×のどちらが書かれているかを確認した後、袋に戻す作業を何回かくり返します。最初の点数を 0 点とし、次のルールにしたがって点数が変わります。

ルール

- のカードを引くと、1 点増える。
- ×のカードを引くと、そのときの点数が奇数ならば 1 点減り、偶数ならばちょうど半分になる。ただし、点数が 0 点の場合はそのまま 0 点になります。

例えば、3 回引いた結果が順に×○×となった場合は 0 点、5 回引いた結果が順に○○○○×となった場合は 2 点です。次の問いに答えなさい。

- この作業を 5 回くり返すとき、点数が 3 点となるようなカードの引き方は何通りありますか。
- この作業を 5 回くり返すとき、点数が 2 点以上となるようなカードの引き方は何通りありますか。

- (1)
- 5 回のうち、○を 3 回引くとすると、××○○○の 1 通り。
○を 4 回引くとすると、○×○○○, ○○×○○, ○○○×○の 3 通り。

4 通り

- (2)
- 2 点となるのは、○○○○×, ×○×○○, ×○○×○, ×○○○×, ○××○○, ×××○○の 6 通り。
3 点となるのは 4 通り。
4 点となるのは、×○○○○の 1 通り。
5 点となるのは○○○○○の 1 通り。
合計 12 通り。

12 通り

4 (20 点)

2 つの容器 A, B があり、A には濃度^{のうど}5%の食塩水 100 グラムが、B には濃度 3%の食塩水 200 グラムが入っています。次の問いに答えなさい。

- B から水を蒸発させて、濃度を 5%にするためには、水を何グラム蒸発させればよいですか。
- A と B に同じ量だけ水を加えて、2 つの容器に入っている食塩水の濃度を同じにするためには、水を何グラムずつ加えればよいですか。またそのとき食塩水の濃度は何パーセントになりますか。
- A と B に同じ濃度の食塩水を同じ量だけ加えたところ、A に入っている食塩水の濃度は 8%, B に入っている食塩水の濃度は 5%になりました。何パーセントの食塩水を何グラムずつ加えましたか。

- (1)
- B に入っている食塩は $200 \times 0.03 = 6$ グラムだから、濃度を 5%にするためには
 $200 - 6 \div 0.05 = 80$ グラムの水を蒸発させればよい

80 グラム

- (2)
- B から 80 グラムの水を蒸発させ、ともに 5%の食塩水としたのち、A と B に水を 5:6 の割合で入れると、必ず A, B の濃度は同じになる。
よって、A に入れる水は $80 \times \frac{5}{6-5} = 400$ グラムである。

このときの濃度は $\frac{0.05 \times 100}{100 + 400} = 0.01 = 1\%$

400 グラム, 1 %

- (3)
- A に入っている食塩は 5 グラムだから、濃度を 8%にするためには $100 - 5 \div 0.08 = 37.5$ グラムの水を蒸発させればよい。A から 37.5 グラム、B から 80 グラムの水を蒸発させて、8%と 5%にしたのち、8%と 5%の食塩水を、5:8 の割合で加えると、必ず A と B で増える食塩の量は同じになる。よって、B に加える食塩水は $(80 - 37.5) \times \frac{8}{8-5} - 80 = 33\frac{1}{3}$ グラム

濃度は、 $0.05 \times \frac{340}{3} \div \frac{100}{3} = 0.17 = 17\%$

17 %, $33\frac{1}{3}$ グラム

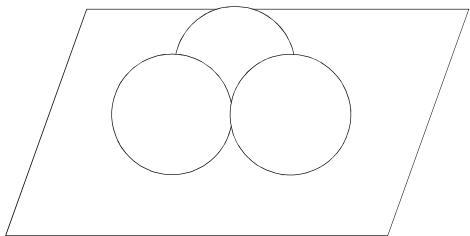
受験
番号

小
計

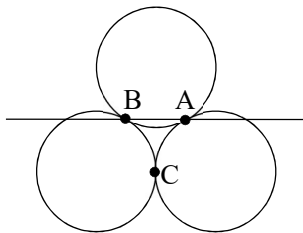
中学後期
 算数
 問題・解答用紙
 <No.3>

5
 (20 点)

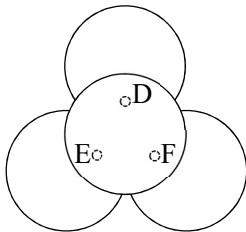
半径 6cm の球が 3 個あり、どの 2 つも互いに接するようにテーブルの上に置かれています。球が互いに接している 3 つの点をそれぞれ A、B、C とします。次の問いに答えなさい。



(1) 2 点 A、B を通り、テーブルの面に垂直な平面で 3 個の球を切ったときの断面積の和は何 cm² ですか。右の図はこの 3 つの球と切断面を真上から見た様子を表したものです。



(2) 右の図のように、この 3 個の球の上に、4 個目の半径 6cm の球を乗せます。この球が、先においてある 3 個の球と接する点を D、E、F とします。ただし、C で接している 2 つの球と 4 個目の球との接点を E、F とします。正三角形 DEF の 1 辺の長さを求めなさい。



(3) (2) で、4 点 A、B、E、F は 1 つの平面上にあります。この 4 点 A、B、E、F を通る平面で置かれている 4 個の球を切ったときの断面積の和は何 cm² ですか。

(1)

AB の長さは 6cm で、
 断面は直径 6cm の円が 3 個である。
 よってその面積は $3 \times 3 \times 3.14 \times 3 = 84.78\text{cm}^2$ である

84.78
 cm²

(2)

D、E は、3 個の球がどの 2 つも互いに接するようにしたときの
 2 つの接点だから、
 DE の長さは AB の長さと同じ 6cm である

6
 cm

(3)

四角形 ABEF は 1 辺が 6cm の正方形である。
 だから、断面は図のように 4 つの円になる。
 面積の和は、 $6 \times 6 \div 2 \times 3.14 \times 4 = 226.08\text{cm}^2$ である

226.08
 cm²

受験番号		小計		合計	
------	--	----	--	----	--