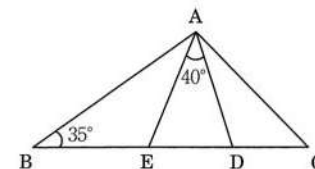


2024年度

数 学

1 次の問いに答えよ。

- (1) $\frac{3}{2}x^5y^3 \div \frac{1}{6}x^3y^2$ を計算せよ。
- (2) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-1)^2 + \frac{3\sqrt{2}+4\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$ を計算せよ。
- (3) 方程式 $1 - \frac{3x+4}{12} = \frac{2x+5}{6} - \frac{x+2}{4}$ を解け。
- (4) $9x^2 - 9y^2 + 36y - 36$ を因数分解せよ。
- (5) x の2次方程式 $x^2 - 2(a+1)x + 7a - 1 = 0$ の解の1つが4であるとき、もう1つの解を求めよ。
- (6) $\sqrt{45^2n - n}$ が自然数となる最小の自然数 n を求めよ。
- (7) A, B の2人がさいころを同時に投げるとき、Aの投げたさいころの目がBの投げたさいころの目の約数である確率を求めよ。
- (8) 右の図において、 $\angle B = 35^\circ$, $\angle EAD = 40^\circ$,
 $BA = BD$, $CA = CE$ である。 $\angle C$ の大きさを求めよ。



◆ 注意

- 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 指示がある場合は途中の考え方や式も記入しなさい。
- 円周率は π を用いなさい。
- 問題の図は正確とは限りません。

2 秒速 x m で走行する長さ 120 m の普通電車と、秒速 y m で走行する長さ 160 m の急行電車がある。あるトンネルを通るとき、普通電車がトンネルに完全に隠れていたのは 52 秒間、急行電車がトンネルに完全に隠れていたのは 40 秒間であった。また、急行電車が普通電車を追い越すとき、急行電車の先頭が普通電車の最後尾に追いついてから、急行電車の最後尾が普通電車の先頭を追い越すまでにかかった時間は 56 秒間であった。次の問いに答えよ。

- (1) x , y の連立方程式を作れ。
- (2) x , y の値を求めよ。

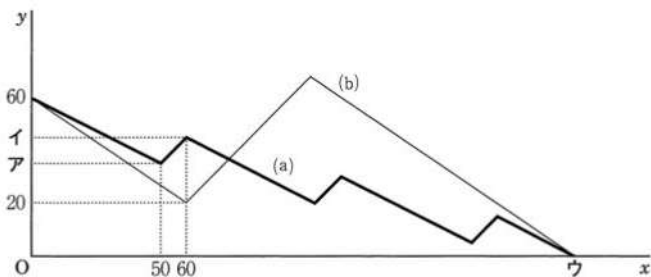
3 放物線 $y = ax^2$ 上に 2 点 A, B がある。点 A の x 座標は 2 で、点 B の座標は (6, 18) である。また、 y 軸上に点 P(0, p) がある。次の問いに答えよ。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) 直線 AB の式を求めよ。
- (3) $AP+BP$ が最小となるような p の値を求めよ。
- (4) (3) のとき、三角形 ABP を y 軸を回転の軸として 1 回転してできる立体の体積を求めよ。

- 4 同じ性能のスマートフォン（以下、スマホ）が2台あり、スマホの画面には%を単位としてバッテリー残量が表示されている。これらのスマホでアプリAを使用するとバッテリー残量は2分あたり1%減少し、アプリBを使用するとバッテリー残量は3分あたり2%減少する。また、これらのスマホを充電するとバッテリー残量は1分あたり1%増加する。なお、アプリの使用以外によるバッテリー残量の減少は考えないものとする。はじめ、2台のスマホのバッテリー残量はいずれも60%であった。この状態から、1台のスマホで次の(a)を、もう1台のスマホで(b)を行った。

- (a) 「アプリAを50分間使用した後、10分間充電する」という操作を繰り返す。
 (b) バッテリー残量が20%になるまでアプリBを使用する。その後しばらく充電し、再びアプリBを使用する。

2台のスマホで(a), (b)を同時に開始すると、2台のバッテリー残量は同時に0%になった。次のグラフは、(a), (b)それぞれについて、開始から x 分後のバッテリー残量を y %として、 x と y の関係を表したものである。以下の問いに答えよ。



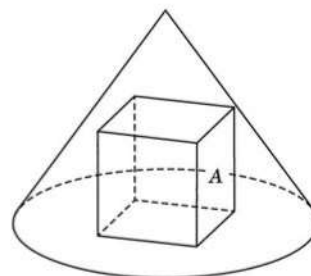
- (1) グラフ中のア、イ、ウの値をそれぞれ求めよ。
 (2) (b)において、充電した時間は何分間か。途中の考え方や式も記入すること。

- 5 (図1)のように、立方体Aが円錐に内接している。すなわち、立方体Aは、1つの面が円錐の底面と重なり、4つの頂点が円錐の側面と接している。円錐の底面の円の半径は $\sqrt{2}$ 、母線の長さは $\sqrt{6}$ である。次の問いに答えよ。

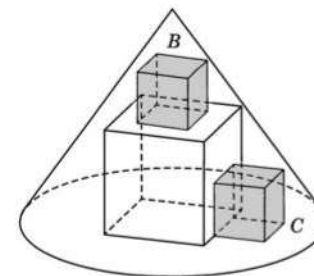
- (1) 円錐の高さを求めよ。
 (2) 立方体Aの1辺の長さを求めよ。

(図2)のように、2つの立方体B, Cをつくる。ここで、立方体Bは、1つの面が立方体Aの面と重なり、4つの頂点が円錐の側面と接している。また、立方体Cは、1つの面が立方体Aの面と重なり、別の面が円錐の底面と重なり、2つの頂点が円錐の側面と接している。

- (3) 立方体Bの1辺の長さを求めよ。
 (4) 立方体Cの1辺の長さを求めよ。



(図1)



(図2)

