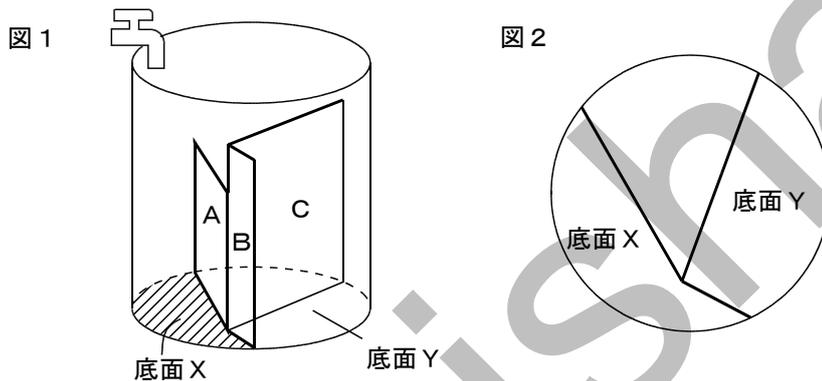
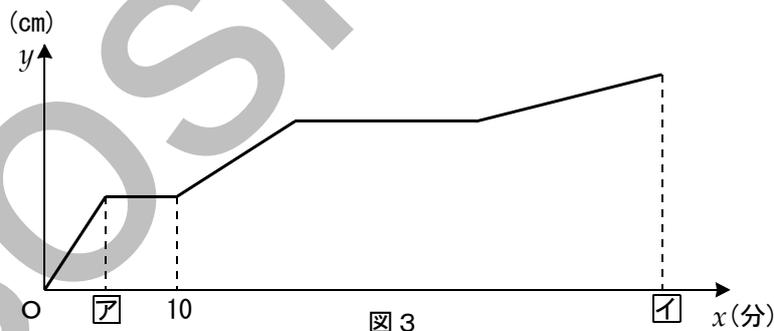


2022年度 千葉日本大学第一中学校(問題)

- 4 以下の図1は、底面が半径30cmの円である円柱の容器です。この容器には底面の面積を3等分するように3つの仕切りA, B, Cが垂直に立ててあります。仕切りAの高さは円柱の高さの $\frac{1}{3}$ 、仕切りB, Cの高さはともに円柱の高さの $\frac{2}{3}$ とします。また、図2はこの円柱の容器を上から見た図です。



この容器の斜線の底面Xへ一定の割合で水を注いでいきます。容器に水を注ぎ始めてからの時間を x 分、この容器の底面から一番高い水面までの高さを y cmとしたときの満水になるまでのグラフが図3です。



このとき、以下の問いに答えなさい。ただし、この容器と仕切りの厚みは考えないものとします。[※(3)と(4)は式や考え方を書きなさい]

- (1) 図3の $\boxed{\text{ア}}$ に入る値を求めなさい。
- (2) 図3の $\boxed{\text{イ}}$ に入る値を求めなさい。

この容器の斜線の底面Xには毎分 9420cm^3 で水を注いでいくものとします。

- (3) 仕切りBの高さを求めなさい。
- (4) 水を入れ始めてから29分後に底面Yの部分には何cmの水が溜まっていますか。

2022年度 千葉日本大学第一中学校(解説)

4

(1)

図 1

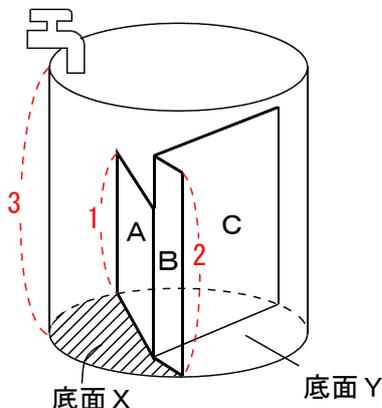
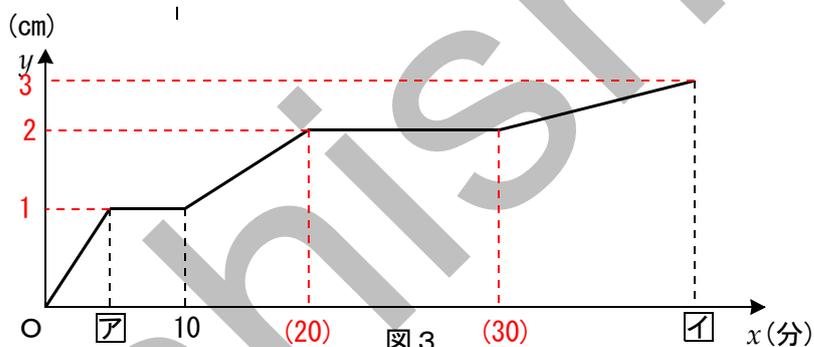
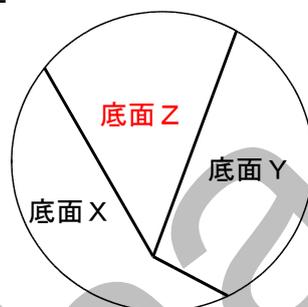


図 2



条件から、上図のように仕切り A, B, 容器の高さをそれぞれ 1, 2, 3 とすると、また、底面の X, Y 以外の残りの 1 つを底面 Z とすると、グラフから底面 X と Z の部分の高さが 1 になるのにかかる時間が 10 分。底面 X と Z は面積が等しいので、底面 X の部分の高さが 1 になるのにかかる時間は $10 \div 2 = 5$ 分。よって、ア = 5 (分) です。

- (2) 底面 X と Z の部分の高さが 2 になるのまでにかかる時間は $10 \times 2 = 20$ 分。その後、底面 Y の部分の高さが 2 になるのにかかる時間は $20 \div 2 = 10$ 分なので、全体の高さが 2 になるのにかかる時間は $20 + 10 = 30$ 分。イは満水・つまり全体の高さが 3 になる時刻なので $30 \times \frac{3}{2} = 45$ 分。よって、イ = 45 です。

- (3) 満水の水量は $9420 \times 45 \text{cm}^3$ で、容器の底面積は $30 \times 30 \times 3.14 = 900 \times 3.14 \text{cm}^2$ なので、容器の高さは $9420 \times 45 \div (900 \times 3.14) = \frac{9420 \times 45}{9 \times 314} = 150 \text{cm}$ 。

よって仕切り B の高さは $150 \times \frac{2}{3} = 100 \text{cm}$ です。

- (4) 底面 Y の部分の高さが 2 (100cm) になるのにかかる時間が 10 分。
水を入れ始めて 29 分後は、底面 Y の部分に水が入り始めて $29 - 20 = 9$ 分後なので、29 分後の底面 Y の部分の水面の高さは $100 \times \frac{9}{10} = \underline{90 \text{ cm}}$ です。

Soshisha