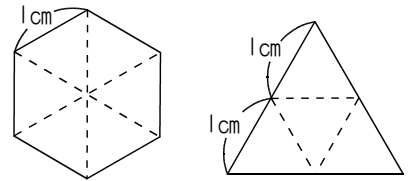


解答

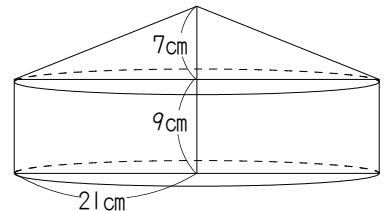
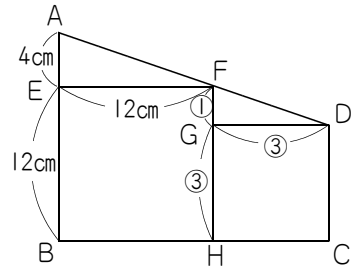
- ① (1) $1\frac{3}{7}$ (2) 47人 (3) 60と68 (4) 1.5倍
 ② (1) 12cm (2) 262.5cm³ (3) 15693.72cm³
 ③ (1) 256通り (2) 48通り (3) 36通り
 ④ (1) 273人 (2) 79人
 ⑤ (1)ア27 イ16 ウ4 エ49 オ5 カ5 (2)キ11 ク15 ケ675
 ⑥ (1) 4倍 (2)A 7倍 B 3個 (3)A 76個 B 35個

解説

- ① (2) 3人ずつ座ったときのいすを□脚とすると、人数は $3 \times \square + 20$ (人)。また、4人ずつ座らせたときは、3脚増やしているのので、 $4 \times \square + 4 \times 3 = 4 \times \square + 12$ (人) 座れます。ただし、最後のいすには3人座ったので、人数は1人分減らした $4 \times \square + 11$ (人)。 $3 \times \square$ と $4 \times \square$ の差は $1 \times \square$ が、 $20 - 11 = 9$ より、いすの数は9脚。したがって、生徒数は、
 $3 \times 9 + 20 = 47$ (人)
 (3) 2つの整数をA、Bとおくと、 $A \times B = 4080$ 。A、Bを最大公約数の4で割った数をa、bとすると、 $a \times b = 4080 \div 4 \div 4 = 255$ 。255 = 3 × 5 × 7より、a、bの組み合わせとして考えられるのは、
 (a, b) = (15, 17), (3, 85), (5, 51), (1, 255)。
 a、bを4倍して、2けたの整数になるものが答えですから、 $A = 15 \times 4 = 60$ 、 $B = 17 \times 4 = 68$ 。
 (4) 右の図より、周の長さが6cmの正六角形の1辺の長さは1cm、周の長さが6cmの正三角形の1辺の長さは2cm。両方とも1辺が1cmの正三角形で分けると、6個と4個になるので、
 $6 \div 4 = 1.5$ (倍)



- ② (1) 三角形AEFの面積は24cm²ですから、 $AE \times EF \div 2 = AE \times EB \div 2 = 24$ cm²より、 $AE \times EB = 48$ 。
 $AE : EB = 1 : 3$ なので、48を1 : 3になる2数の積に分解します。 $48 = 1 \times 48 = 2 \times 24 = 3 \times 16 = 4 \times 12 = 6 \times 8$ より、あてはまるのは 4×12 のときですから、 $EB = 12$ cm。
 (2) 三角形AEFと三角形FGDは相似ですから、 $FG : GD = 1 : 3$ 。四角形GHCDは正方形より、1辺の長さ(GD, GH, HC, DC)は③になります。 $FH = ① + ③ = ④ = 12$ cmですから、 $GH = 12 \div 4 \times 3 = 9$ cm。つまり、正方形GHCDの1辺の長さは9cm。よって、 $BC = 12 + 9 = 21$ cm。したがって、台形ABCDの面積は、
 $(16 + 9) \times 21 \div 2 = 262.5$ (cm²)
 (3) 回転させた立体は、底面が半径21cmの円で高さ7cmの円すいと、底面が半径21cmの円で高さ9cmの円柱を上下にくっつけた立体になります。したがって、
 $21 \times 21 \times 3.14 \times 7 \times \frac{1}{3} + 21 \times 21 \times 3.14 \times 9$
 $= 15693.72$ (cm³)

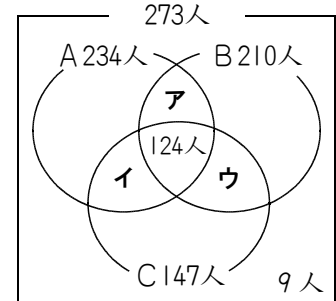
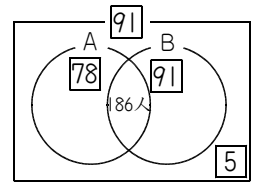


- ③ (1) 赤を入れる箱の選び方は4通りあります。他のボールについても同様に4通りずつ選べるので、ボールの入れ方は、
 $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$ (通り)
 (2) ボールの分け方は4通り (赤とそれ以外、青とそれ以外、黄とそれ以外、緑とそれ以外) あります。分けたいうち1つの玉を入れる箱の選び方は4通りで、あと3つの玉を入れる箱の選び方は3通りあります。したがって、
 $4 \times 4 \times 3 = 48$ (通り)
 (3) 4つのボールの分け方は3通り (赤青と黄緑、赤黄と青緑、赤緑と黄青) あります。分けたいうち始めの2つの玉を入れる箱の選び方は4通りあり、残りの2つの玉を入れる箱の選び方は3通りある。したがって、
 $3 \times 4 \times 3 = 36$ (通り)

- ④ (1) 全体の人数を 91 ($7, 13, 91$ の最小公倍数) とおくと, A 検定の合格者は 78 , B 検定の合格者は 70 , 両方とも不合格の人数は 5 とおけます。右の図より, 両方とも合格の人数は, $78+70-(91-5)=62$ となります。これが 186 人と等しいので, 全体の人数は,

$$186 \div 6 \times 91 = 273 \text{ (人)}$$

- (2) A 検定の合格者は $78=234$ 人, B 検定の合格者は $70=210$ 人, C 検定の合格者は $273 \div 13 \times 7 = 147$ 人。3 つの検定全て合格した人数は, A, B だけ合格した人数の 2 倍より, $186 \div (2+1) \times 2 = 124$ 人が 3 つの検定全て合格した人数です。したがって, どれか 2 つだけに合格した人数 (右の図の **ア+イ+ウ**) は,
- $$234 + 210 + 147 - (273 - 9) - 124 \times 2 = 79 \text{ (人)}$$



- ⑤ (1) 7 時ちょうどのとき, 長針と短針の間の角度は 210 度。1 回目になるのは, 長針が短針を追いこす前より, 210 度の差が 60 度にちぢむまでにかかる時間を求めればよい。したがって,

$$(210-60) \div (6-0.5) = 27\frac{3}{11} \text{ 分かかる。} \frac{3}{11} \times 60 = 16\frac{3}{11} \text{ 秒より,}$$

1 度目は 7 時 27 分 $16\frac{3}{11}$ 秒 ($ア=27, イ=16, ウ=4$)。2 度目に 60 度になるのは, 長針が短針を追いこした後より, 両針が重なり, さらに 60 度長針が先に進むまでの時間を求めればよい。したがって,

$$(210+60) \div (6-0.5) = 49\frac{1}{11} \text{ 分かかる。} \frac{1}{11} \times 60 = 5\frac{5}{11} \text{ 秒より,}$$

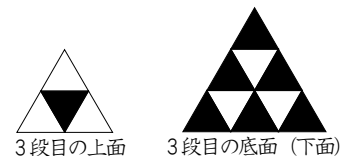
2 度目は 7 時 49 分 $5\frac{5}{11}$ 秒 ($エ=49, オ=5, カ=5$)。

- (2) 短針と秒針の角度が 120 度になるのは, 1 分 (= 60 秒) 間で 2 回ずつある。7 時ちょうどから数えて 23 回目は, $23 \div 2 = 11 \dots 1$ より, 7 時 11 分 ~ 12 分の間にある 2 回のうちの 1 回目が答えの時刻になる。7 時 11 分ちょうどのとき, 短針と秒針の間の角度は, $210 + 0.5 \times 11 = 215.5$ 度。秒針の進む秒速は $360 \div 60 =$ 毎秒 6 度。短針の進む分速は 0.5 度より, 秒速は $0.5 \div 60 =$ 毎秒 $\frac{1}{120}$ 度。よって, 7 時 11 分ちょうどから, 短針と秒針の角度が 120 度になるのは,

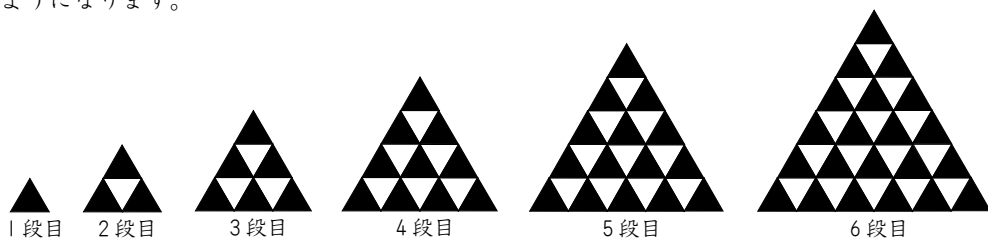
$$(215.5-120) \div (6-\frac{1}{120}) = 15\frac{675}{719} \text{ 秒後。したがって, 7 時 11 分 } 15\frac{675}{719} \text{ 秒 (キ=11, ク=15, ケ=675)。}$$

- ⑥ (1) 三角すい A とすべての辺の長さが 2 cm の三角すいは相似より, その体積比は $1 : 8$ 。このとき, A の体積を 1 とすると, B の体積は $8 - 1 \times 4 = 4$ となります。したがって, B の体積は, $4 \div 1 = 4$ より, A の体積の 4 倍。

- (2) 段で区切って考えます。上から 3 段目について上から見た図と下から見た図をかくと右の図のようになります。下から見た図より黒 (三角すい A) は 6 個 (実際の図では上向きの状態のもの) あるが, 上から見た図より別に 1 個 (実際には下向きの状態のもの) あることがわかるので黒は全部で 7 個。白 (立体 B) は上から見た図にも下から見た図にも 3 個あるがこれは同じものなので全部で 3 個とわかる。



- (3) 個数を調べる時, 白の個数のみを調べます。黒については全個数から引いて求めます。黒 (三角すい A) 1 個とすべての辺の長さが 6 cm の三角すいの体積の比は, $1 : 216$ 。よって, 黒 1 個 : 白 1 個 : 6 cm の三角すい = $1 : 4 : 216$ 。段で区切って考えると, 上から 1 段目から 6 段目までそれぞれ底面 (下から見た図) を書き出すと下の図のようになります。



各段の白の個数を足しあわせていくと, $0 + 1 + 3 + 6 + 10 + 15 = 35$ 個となる。黒 1 個, 白 1 個, 6 cm の三角すいの体積を $1, 4, 216$ とおくと, 白 35 個の体積の合計を 6 cm の三角すいの体積からひくと, $216 - 4 \times 35 = 76$, よって, 黒の個数は, $76 \div 1 = 76$ 個。