

東大クラス選抜 I

〔算 数〕

得 点

受験番号

氏名

模範解答例

1	60	(1)	求める立体の1つの底面の面積は $6 \times 6 \times 3.14 \div 4 \times 2 - 6 \times 6$ $= 6 \times 6 \times (1.57 - 1) = 36 \times 0.57 = 20.52(\text{cm}^2)$ 底面は2つあるから $20.52 \times 2 = 41.04(\text{cm}^2)$ 図2の図形の周囲の長さは $6 \times 2 \times 3.14 \div 4 \times 2 = 18.84(\text{cm})$ 図1の側面の面積は $18.84 \times 9 = 169.56(\text{cm}^2)$ よって求める表面積は $41.04 + 169.56 = 210.6(\text{cm}^2)$	210.6	cm^2
		(2)	ACとDEが平行で、BC:CE=5:2だからBF:FD=5:2 また、AF:DE=FG:GD(*) さらに AC:DE=5:2 と FC:DE=BC:BE=5:7 から AC:FC:DE=35:10:14 AF=AC-FCだから AF:DE=25:14 よって(*)より FG:GD=25:14 ゆえに $BF:FG:GD=5:(2 \times \frac{25}{25+14}):(\frac{14}{25+14})=5:\frac{50}{39}:\frac{28}{39}=195:50:28$	BF:FG:GD=195:50:28	
		(3)	式CとEより $\bigcirc \times \star = 5 \times \Delta - \Delta = 4 \times \Delta$ 両辺に両辺と同じものをかけて、 $\bigcirc \times \star \times \bigcirc \times \star = 4 \times \Delta \times 4 \times \Delta = 16 \times \Delta \times \Delta$より、 $\bigcirc \times \bigcirc \times \star \times \star = 16 \times \Delta \times \Delta$ 式AとBより、 $2 \times \star \times \star = 16 \times 3$ 式Dより、 $2 \times \star = 16 \times 3$ ゆえに $\star = 24$	24	
		(4)	a=20であるから $b=20 \times 21=420$ $420=(2 \times 2) \times 3 \times 5 \times 7$より $c=(2+1) \times (1+1) \times (1+1) \times (1+1)=24$ cがaより大きい(24>20)のでYに戻る。 d=24 $24=(2 \times 2 \times 2) \times 3$より、cは24の約数の個数だから、 $c=(3+1) \times (1+1)=8$ cがaより小さい(8<20)ので、e=8	8	

2010栄東東大I

2 30	(1)	15 回	(2)	9 回																		
	(3)	置き場が3つで箱が5段のとき Aにある5つのうち上の4つ(2~5の箱)をCに移動するのに、(1)より15回かかる。 Aにある1の箱をBに移動するのに1回かかる。 Cにある4つの箱をBに移動するのに、(1)と同様に15回かかる。 よって、$15+1+15=31$(回)かかる。 置き場が3つで箱が6段のとき 5段を移動するのに31回かかるので、同様に考えて、 $31+1+31=63$(回) 置き場が3つで箱が7段のとき 同様に $63+1+63=127$(回) 置き場が3つで箱が8段のとき 同様に $127+1+127=255$(回)																				
	255 回																					
	(4)	置き場が4つで箱が5段のとき 5つのうち上の2段(4, 5の箱)をDに移動するのに3回かかる。 1~3をBに移動するのに7回かかる。(場所3つ, 箱3つ)→以下(場3箱3)と書く。 さらに、Dの2つ(4, 5の箱)をBに移動するのに3回かかる。 よって、$3+7+3=13$(回)かかる。 5段のとき、最小移動回数は13回である。 置き場が4つで箱が6段のとき 6つのうち上の3段(4, 5, 6)をCに移動するのに5回かかる。(場4箱3) 1~3をBに移動するのに7回かかる。(場3箱3) 4~6をBに移動するのに5回かかる。(場4箱3) よって、$5+7+5=17$(回)かかる。 6段のとき、最小移動回数は17回である。																				
	(4)	置き場が4つで箱が7段のとき <table border="0"> <tr> <td>(i) 上の1段をCに移動してから他の6段を移動</td> <td>1回→6回(場3箱6)→1回</td> <td>計65回</td> </tr> <tr> <td>(ii) 上の2段をCに移動してから他の5段を移動</td> <td>3回(場4箱2)→31回(場3箱5)→3回(場4箱2)</td> <td>計37回</td> </tr> <tr> <td>(iii) 上の3段をCに移動してから他の4段を移動</td> <td>5回(場4箱3)→15回(場3箱4)→5回(場4箱3)</td> <td>計25回</td> </tr> <tr> <td>(iv) 上の4段をCに移動してから他の3段を移動</td> <td>9回(場4箱4)→7回(場3箱3)→9回(場4箱4)</td> <td>計25回</td> </tr> <tr> <td>(v) 上の5段をCに移動してから他の2段を移動</td> <td>13回(場4箱5)→3回(場3箱2)→13回(場4箱5)</td> <td>計29回</td> </tr> <tr> <td>(vi) 上の6段をCに移動してから他の1段を移動</td> <td>17回(場4箱6)→1回→17回(場4箱6)</td> <td>計35回</td> </tr> </table> ゆえに7段のとき、最小移動回数は25回である。			(i) 上の1段をCに移動してから他の6段を移動	1回→6回(場3箱6)→1回	計65回	(ii) 上の2段をCに移動してから他の5段を移動	3回(場4箱2)→31回(場3箱5)→3回(場4箱2)	計37回	(iii) 上の3段をCに移動してから他の4段を移動	5回(場4箱3)→15回(場3箱4)→5回(場4箱3)	計25回	(iv) 上の4段をCに移動してから他の3段を移動	9回(場4箱4)→7回(場3箱3)→9回(場4箱4)	計25回	(v) 上の5段をCに移動してから他の2段を移動	13回(場4箱5)→3回(場3箱2)→13回(場4箱5)	計29回	(vi) 上の6段をCに移動してから他の1段を移動	17回(場4箱6)→1回→17回(場4箱6)	計35回
(i) 上の1段をCに移動してから他の6段を移動	1回→6回(場3箱6)→1回	計65回																				
(ii) 上の2段をCに移動してから他の5段を移動	3回(場4箱2)→31回(場3箱5)→3回(場4箱2)	計37回																				
(iii) 上の3段をCに移動してから他の4段を移動	5回(場4箱3)→15回(場3箱4)→5回(場4箱3)	計25回																				
(iv) 上の4段をCに移動してから他の3段を移動	9回(場4箱4)→7回(場3箱3)→9回(場4箱4)	計25回																				
(v) 上の5段をCに移動してから他の2段を移動	13回(場4箱5)→3回(場3箱2)→13回(場4箱5)	計29回																				
(vi) 上の6段をCに移動してから他の1段を移動	17回(場4箱6)→1回→17回(場4箱6)	計35回																				
25 回																						

東大クラス選抜 I

〔算 数〕

円周率を 3.14 とすると

P の速さ: 2×3.14 cm/秒, Q の速さ: 3.14 cm/秒, R の速さ: $\frac{4}{7} \times 3.14$ cm/秒

P と R が出発してから初めて出会うまでに動いた距離の和は

$$4 \times 2 \times 3.14 \div 2 + 2 \times 2 \times 3.14 \div 2 = 6 \times 3.14$$

よって P と R が初めて出会うのは、出発してから

$$(6 \times 3.14) \div (2 \times 3.14 + \frac{4}{7} \times 3.14) = (6 \times 3.14) \div (\frac{18}{7} \times 3.14) = 6 \div \frac{18}{7} = 6 \times \frac{7}{18} = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3} \text{ (秒後)}$$

(1)

(別解1) P, Q, R の速さを比で表すと $2:1:\frac{4}{7}$

このとき、P と R が出会うまでに動く全体の長さの比は 6 となるので、 $6 \div (2 + \frac{4}{7}) = \frac{7}{3}$ (秒後)

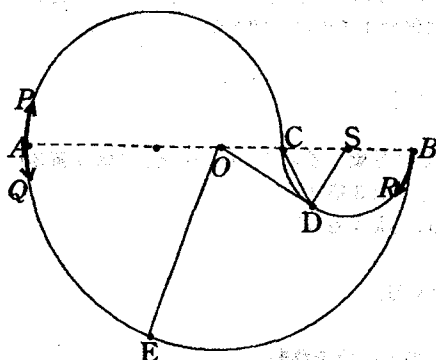
(別解1') P, Q, R の速さを整数比で表すと $14:7:4$

このとき、P と R が出会うまでに動く全体の長さの比は 42 となるので、 $42 \div (14 + 4) = \frac{7}{3}$ (秒後)

$$2\frac{1}{3}(\frac{7}{3}) \text{ 秒後}$$

3

30



(2)

図のように点 C, S をとる。

$$\widehat{AE} = \frac{7}{3} \times 3.14 \quad \widehat{AB} = 6 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{2} = 6 \times 3.14 \quad \angle AOE = \frac{7}{3} \div 6 \times 180^\circ = 70^\circ$$

$$\widehat{DB} = \frac{4}{7} \times 3.14 \times \frac{7}{3} = \frac{4}{3} \times 3.14 \quad \widehat{BC} = 2 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{2} = 2 \times 3.14$$

$$\widehat{DB} \text{ に対する中心角は } \frac{4}{3} \div 2 \times 180^\circ = 120^\circ \quad \widehat{CD} \text{ に対する中心角は } 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

SC = SD より $\triangle SCD$ は正三角形であり、CO = CD より $\triangle COD$ は二等辺三角形である。

$$\angle COD = 60^\circ \times \frac{1}{2} = 30^\circ \quad \text{よって } \angle DOE = 180^\circ - (30^\circ + 70^\circ) = 80^\circ$$

角 DOE は 80 度

(1)

頂点

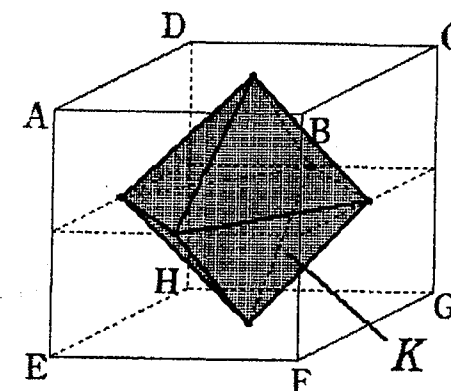
6

辺

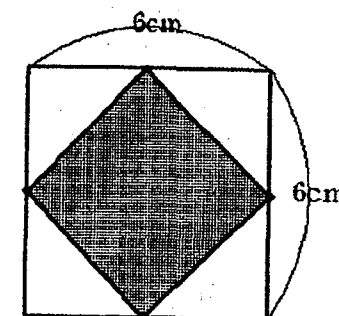
12

面

8



〔図 1〕



〔図 2〕

K は図 1 のような正八面体になる。

辺 AE, BF, CG, DH の中点どうしを通る平面で K を切ると、その断面は図 2 のような正方形になる。

4

30 (2)

その正方形の面積は、

$$6 \times 6 \div 2 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

よって立体図形 K の体積は、図 2 の正方形を底辺とする 2 つの正四角すいの体積の和だから、
 $(18 \times 3 \div 3) \times 2 = 36 \text{ (cm}^3\text{)}$

36 cm³