

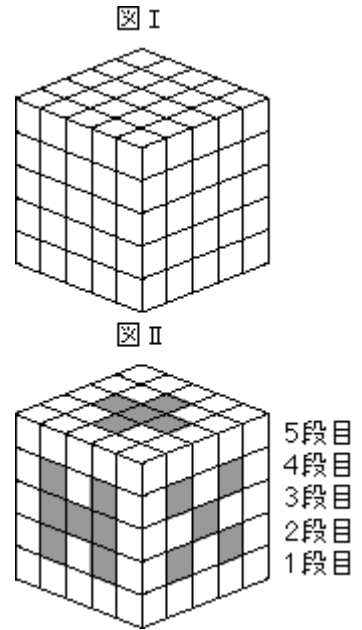
2000年 数学 新傾向問題選

問題1 右の図Iは、コンピュータの画面上で作成したもので、1辺が1cmの立方体を、各辺が5cmになるようにすきまなく積み上げてできている立方体である。

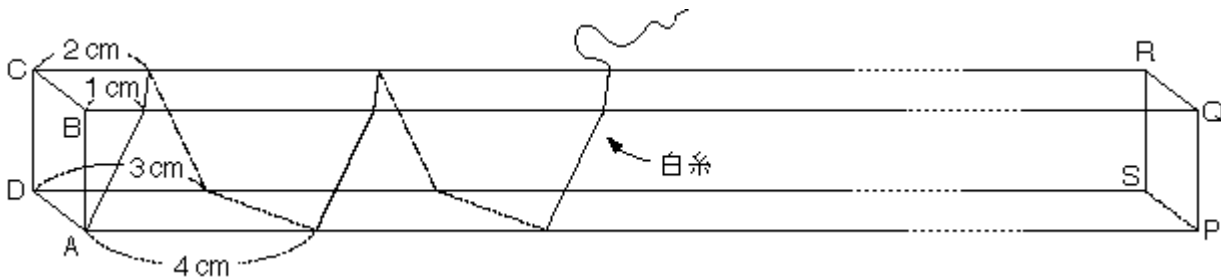
いま、この立方体に、図IIのように影をつけ、その部分をそれぞれの面に対して反対側の面まで垂直にくりぬく。

このとき、あとに残った立体について、次の(1),(2)の問いに答えよ。〔岩手〕

- (1) この立体の1段目にある、1辺が1cmの立方体は、全部でいくつあるか。その数を求めよ。
- (2) この立体の1段目から5段目までにある、1辺が1cmの立方体は、全部でいくつあるか。その数を求めよ。



問題2 $AB=BC=2\text{cm}$, $AP=30\text{cm}$ の直方体 $ABCD-PQRS$ がある。この直方体の側面 $ABCD$ の1つの頂点から側面 $PQRS$ の頂点または辺上の点まで、たるまないように糸を巻くものとする。あとの問いに答えよ。もし、必要ならば、方眼紙を使って考えよ。〔富山〕



- (1) 点Aから出発し、各辺上をBから1cm, Cから2cm, Dから3cm, Aから4cm, Bから5cm, Cから6cm, ...となるように1cmずつずらしながら、白糸を巻きつけていく。
 1. 白糸は、P, Q, R, Sのうち、どの頂点で巻き終わるか。
 2. 白糸は、辺BQ上を何回通るか。
- (2) 点Bから出発し、(1)の白糸とは逆回りに、各辺上をAから4cm, Dから8cm, Cから12cm, Bから16cm, ...となるように4cmずつずらしながら、赤糸を巻きつけていく。巻き終わるまでに、赤糸と白糸は何回交わるか。
- (3) 黒糸を、点Aから出発してこの直方体を5回巻き、ちょうど点Pで巻き終わるようにしたい。黒糸の長さは、最低どれだけ必要か。

A		P
D		S
C		R
B		Q
A		P

A		P
D		S
C		R
B		Q
A		P

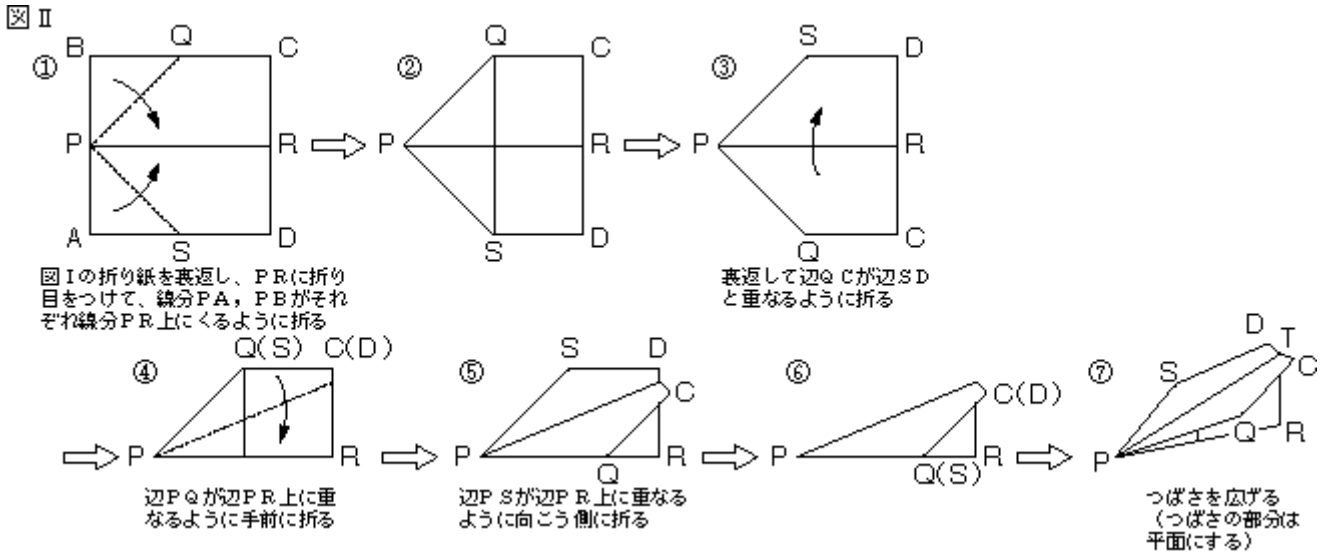
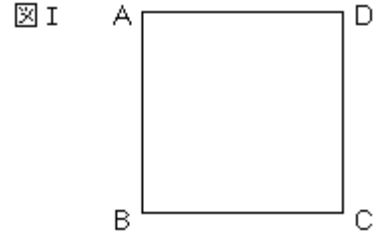
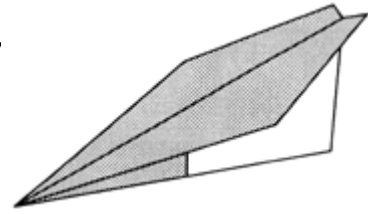
A		P
D		S
C		R
B		Q
A		P

問題3 1辺の長さが10cmの図Iのような正方形 $ABCD$ の折り紙で、右のような飛行機をつかった。正方形 $ABCD$ において、辺 AB , BC , CD , DA の中点をそれぞれ P , Q , R , S とする。

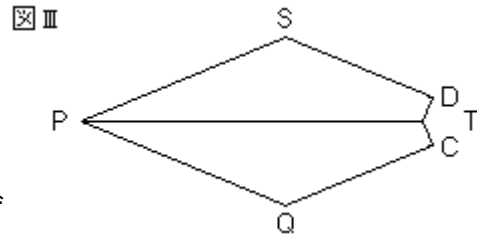
KJMHMERBVLHMID__

図IIの○付き数字1~7は飛行機のつくり方の手順であり、図IIIは図IIの7のつばさPQCTDSを真上から見た図である。〔宮崎〕

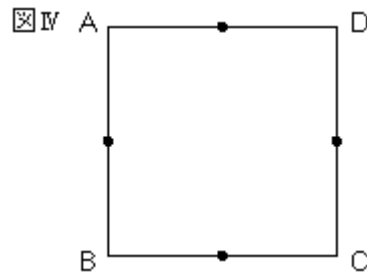
このとき、次の(1)~(4)の問いに答えよ。



- (1) 図IIIにおいて、辺PQの長さを求めよ。
- (2) 図IIIにおいて、 $\angle QPS$ の大きさを求めよ。
- (3) 図IIIの四角形PQCTは、飛行機をつくる前の折り紙のどの部分になるか。定規とコンパスを用いて作図し、図IVに斜線で示せ。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。ただし、辺上の印「・」はそれぞれの辺の中点を示している。



- (4) 図IIIにおいて、線分PT, QSの交点をHとすると、 $\triangle PQH$ の面積を求めよ。



＜解答例と解説＞

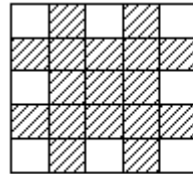
問題1

- (1)20個 (2)64個

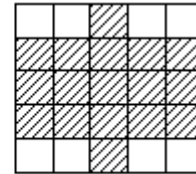
＜解説＞

(1) 1段目の立方体の数は、 $5 \times 5 = 25$ から、上面の影の5個を除いたものである。

- (2) 1段目と5段目はそれぞれ 20 個あり、2段目と4段目はそれぞれ8個あり、3段目は8個あるの
で、合計を出すと、
 $20 \times 2 + 8 \times 3$
右はそれぞれの段を真上から見た図。



2 段、4 段

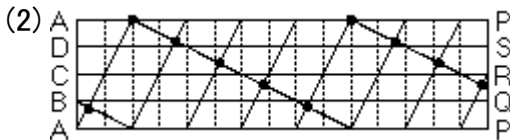
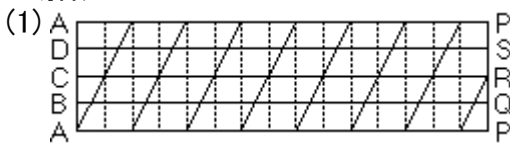


3 段

問題2

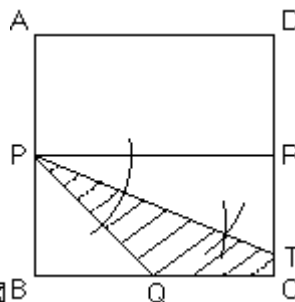
- (1)1. R 2. 8回 (2)10回 (3)50cm

＜解説＞



糸が1回転するのに使う長さは、 $AO = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = 10$ 。5回巻くのだから、 10×5 cm。

問題3



- (1) $5\sqrt{2}$ cm (2) $\angle QPS = 45$ 度 (3) 右図B

(4) $\frac{25\sqrt{2}}{4} \text{ cm}^2$

<解説>

- (1) $\triangle BPQ$ は、 $BP=BQ=5 \text{ cm}$ の直角二等辺三角形より、 $PQ = 5\sqrt{2} \text{ cm}$
- (2) 図IIにおいて、 $\angle QPS=90$ 度であり、図IIIでは、それをさらに半分に折っているの、その角度は、 $90 \text{度} \div 2$
- (3) PQ を結び、 $\angle RPQ$ の二等分線を作図し、 RC との交点を T とする。図IIで紙を裏返しているの、図IVの各辺の midpoint のどれが図IIの P, Q, R, S に当るのか、注意すること。
- (4) PR と QH の交点を V とおく。

$$PV = PQ = 5\sqrt{2}$$

$$\text{台形 } VQCR = \frac{1}{2} \times (10 - 5\sqrt{2} + 5) \times 5$$

$$\triangle PQV = 5 \times 10 - 5 \times 5 \times \frac{1}{2} - \frac{75 - 25\sqrt{2}}{2}$$

$$\triangle PQH = \frac{1}{2} \times \triangle PQV = \frac{1}{2} \times \frac{25\sqrt{2}}{2}$$

