

数 学

(医 学 部)

— 2 月 6 日 —

次の空欄を埋めなさい。

解答は、分数の場合には既約分数の形で書きなさい。

1

- (1) $y = x^2$ を平行移動した放物線で、頂点が単位円上の点 $P(\cos \theta, \sin \theta)$ となるものは

$$y = \boxed{\text{ア}} \cdots \text{①}$$

である。原点 $O(0, 0)$ に関して点 P と対称な点を Q とする。 $y = -x^2$ を平行移動した放物線で、頂点が点 Q となるものは

$$y = \boxed{\text{イ}} \cdots \text{②}$$

である。

- (2) 放物線 ① と放物線 ② が共有点を 2 個もつのは

$$\boxed{\text{ウ}} \leq \sin \theta < \boxed{\text{エ}} \cdots \text{③}$$

のときであり、1 点で接するのは $\sin \theta = \boxed{\text{オ}}$ のときである。また ③ のとき、共有点の x 座標を $\sin \theta$ で表すと $\boxed{\text{カ}}$ と $\boxed{\text{キ}}$ となる。

- (3) ③ のとき、放物線 ① と放物線 ② で囲まれる図形の面積 S を $\sin \theta$ で表すと、 $S = \boxed{\text{ク}}$ であり、 $\theta = \boxed{\text{ケ}}$ のとき、 S は最大値 $\boxed{\text{コ}}$ をとる。ただし、 $0 \leq \theta < 2\pi$ とする。

2

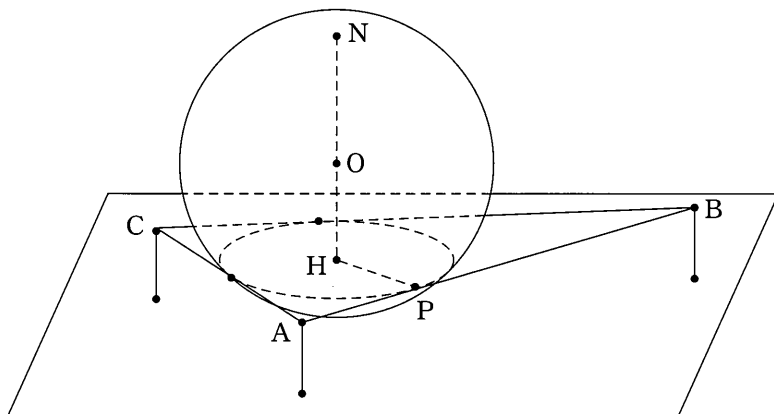
A, B, C, D, E, F の 6 文字を 1 列に並べることを考える。

- (1) E と F の間に (あるいは F と E の間にといってもよいが)、ちょうど 3 文字が並ぶ並べ方は $\boxed{\text{ア}}$ 通りある。また E と F の間にちょうど 2 文字が並ぶ並べ方は $\boxed{\text{イ}}$ 通りあり、ちょうど 1 文字が並ぶ並べ方は $\boxed{\text{ウ}}$ 通りある。

- (2) E と F が隣り合わない並べ方は $\boxed{\text{エ}}$ 通りある。

- (3) E と F の間に並ぶ文字の中に、A が入る並べ方は $\boxed{\text{オ}}$ 通りあり、E と F の間に並ぶ文字の中に、A と B がともに入る並べ方は $\boxed{\text{カ}}$ 通りある。また、E と F の間に並ぶ文字の中に、C が入らない並べ方は $\boxed{\text{キ}}$ 通りある。

- 3 図のように，地面の上に細い針金でできた三角形の形をしたスタンドがあり，それに球をのせることを考える．このスタンドの高さは 1 cm ， $\triangle ABC$ の各辺の長さは $AB = 10\text{ cm}$ ， $BC = 14\text{ cm}$ ， $CA = 6\text{ cm}$ である．また，上にのせる球の半径は 5 cm とする．針金の太さを無視して次の問いに答えなさい．ただし，図は概略図であり，正確な図ではないことに注意すること．



- (1) $\angle CAB$ は $^{\circ}$ である．
- (2) $\triangle ABC$ の面積は cm^2 である．
- (3) 球の中心 O から $\triangle ABC$ に下ろした垂線を OH とする．辺 AB と球との接点を P とすると，線分 HP の長さは cm である．
- (4) 線分 OH の長さは cm である．
- (5) 地面から球の最高点 N までの高さは cm である．
- (6) 次に，スタンドにのせる球の半径を 5 cm から徐々に小さくしていくことを考える．このとき，球が初めて地面に接触するのは，球の半径が cm になった瞬間である．