

令和5年度

京都・大阪マス・インターセクション
大阪会場問題

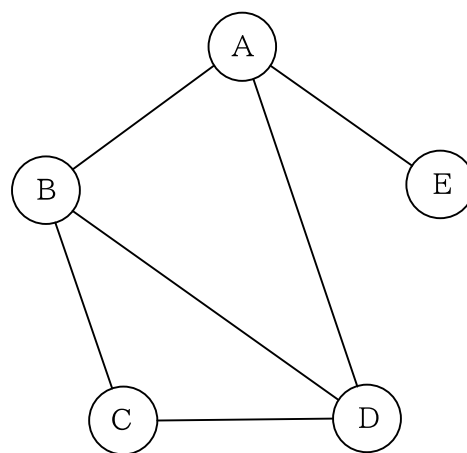
— 注 意 事 項 —

1. 問題は1ページから5ページまであります。
2. 解答用紙は、全部で5枚あります。
3. あなたの受験番号と名前をすべての解答用紙に記入してください。
4. 解答は、問題番号に対応した解答用紙に記入してください。全問答えのみでなく考え方等も記入してください。考え方等も採点対象となります。
5. 解答時間は3時間です。なお、トイレ等に行く場合は監督の指示に従ってください。

1

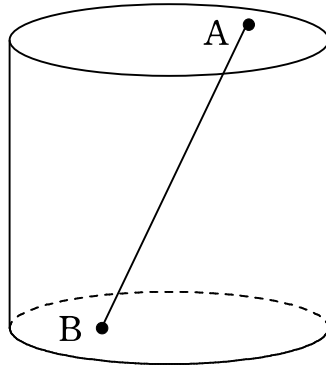
A から E の点灯する押しボタンがあり、それらは図のようにケーブルでつながれている。各ボタンは押されるとケーブルで直接つながれたすべてのボタンに信号を送る仕組みになっており、消灯した状態で信号を受け取ると点灯し、点灯した状態で信号を受け取ると消灯する（押されたボタン自体は変化しない）。例えば、A のボタンを押すと直接ケーブルでつながれている B と D と E のボタンが変化し、直接ケーブルでつながれていない C のボタンは変化しない。また、押された A のボタンも変化しない。

このとき、ボタンを 1 つ選んで押すという操作を繰り返し、すべてのボタンが消灯した状態からすべてのボタンが点灯した状態にすることができるか。できる場合はその手順を述べ、できない場合はその理由を述べよ。



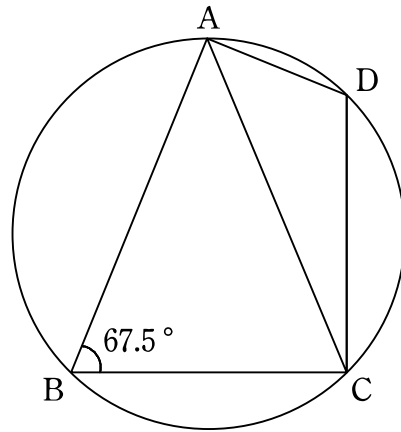
2

底面の直径が 4 cm，高さが 4 cm である円柱がある。点 A が円柱の上面，点 B が円柱の底面を $AB = 5$ cm を満たしながら動くとき，線分 AB の中点 P はある平面上の領域を動く。この領域の面積を求めよ。



3

円に内接する四角形 ABCD があり、 $AB=AC=1$ 、 $BC=CD$ 、 $\angle ABC=67.5^\circ$ である。このとき、辺 AD の長さを求めよ。



4

$x^2 + xy + y^2 = 2023$ を満たす自然数の組 (x, y) をすべて求めよ。

5

座標平面上で、原点から点 $(9, 9)$ まで、以下の移動 A, 移動 B, 移動 C, 移動 D の 4 種類の移動のみを用いて移動する経路は何通りあるか。ただし、用いない移動があってもよい。

