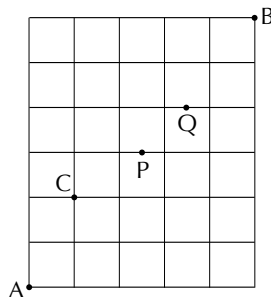


## 6 ここまでの復習

### 6.1 最短経路問題

問題 6.1.1 [ 東北大 (一般) ] 右の図のように、道路が碁盤の目ようになった街がある。地点 A から地点 B までの長さが最短の道を行くとき、次の場合は何通りの道順があるか。



- (1) 地点 C を通る。
- (2) 地点 P は通らない。
- (3) 地点 P および地点 Q は通らない。

(1) 最短経路で行くのは、(図の方向で言って) 右および上にのみ進んだ場合です。地点 C を通るものは

$${}_3C_1 \cdot {}_8C_4 = \frac{3!}{1!2!} \cdot \frac{8!}{4!4!} = 210$$

通りです。

(2) まず地点 P を通るものは、

$${}_5C_2 \cdot {}_5C_2 = \frac{5!}{2!3!} \cdot \frac{5!}{2!3!} = 100$$

通りあり、これを全体から引けば

$${}_{11}C_5 - 100 = \frac{11!}{5!6!} - 100 = 462 - 100 = 362$$

通りです。

(3) 地点 Q を通るものは

$${}_7C_3 \cdot {}_3C_1 = \frac{7!}{3!4!} \cdot \frac{3!}{1!2!} = 105$$

通りあり、地点 P, Q の両方を通るものは

$${}_5C_2 \cdot {}_3C_1 = \frac{5!}{2!3!} \cdot \frac{3!}{1!2!} = 30$$

通りありますから、どちらかを通るものは

$$100 + 105 - 30 = 175$$

通りあります。従って、どちらも通らないものは、

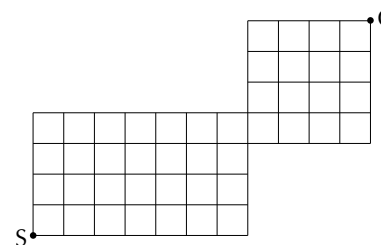
$$462 - 175 = 287$$

通りです。 □

#### ■最短経路問題

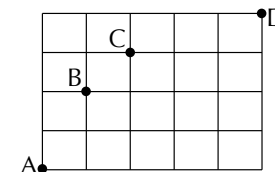
演習問題 6.1 [ 2020 横浜市大 (一般・医) ] 座標平面上で運動する点が、 $x$  座標が  $y$  座標の少なくとも一方は整数である点のみを通過して、原点  $(0, 0)$  から点  $(6, 4)$  まで最短の道のりで移動することを考えます。ただし、点  $(4, 2)$  は通らないこととします。このとき、移動する道順は何通りあるか求めてください。

演習問題 6.2 [ 2017 龍谷大 (一般・理工) ] 右の図のような街路があります。S 地点から G 地点まで最短距離で行く道順は何通りあるか求めてください。



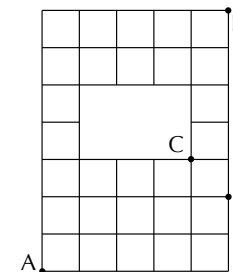
演習問題 6.3 [ 2025 岩手大 (一般) ] 図のような道があります。次の場合の最短経路は何通りありますか。

- (1) A から D まで行く。
- (2) A から B を通って D まで行く。
- (3) A から B を通らずに D まで行く。
- (4) A から B と C を通って D まで行く

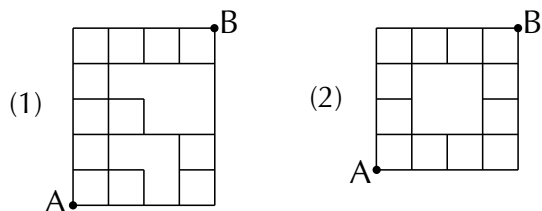


演習問題 6.4 [ 2006 愛媛大 (一般) ] 右図のような道のある町がある。次の場合の最短経路は何通りあるか。

- (1) A 地点から B 地点を通過して D 地点まで行く。
- (2) A 地点から C 地点を通過して D 地点まで行く。
- (3) A 地点から D 地点まで行く。

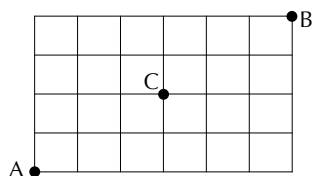


演習問題 6.5 [ 2015 樽商大 (一般) ] 下図において、地点 A から地点 B への最短経路の総数は [ ] 通りです。



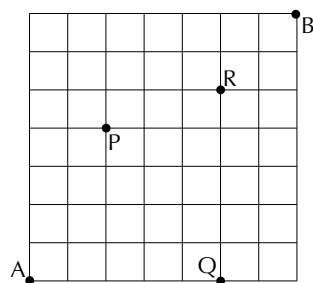
演習問題 6.6 [ 2010 高知大 (一般) ] 下の図のような道路の図において最も小さい正方形の辺の長さは  $1m$  であるとして。

- (1) A 地点から B 地点まで最短距離で行く経路は何通りあるか求めてください。
- (2) A 地点から B 地点まで最短距離で行く経路のうち C 地点を通らないものは何通りあるか求めてください。
- (3) A 地点から B 地点まで最短距離で行く経路のうち、その経路に含まれる最も長い直線路の長さが  $5m$  以上であるものは何通りあるか求めてください。
- (4) A 地点から B 地点まで最短距離で行く経路のうち、その経路に含まれる最も長い直線路の長さが  $4m$  以上であるものは何通りあるか求めてください。

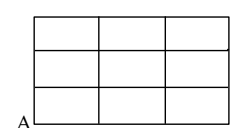


演習問題 6.7 [ 2022 岩手大 (一般) ] ある公園には右の図の線で示されるような歩道が造られています。また、この公園内には図の P、Q、R の 3 地点にだけ水飲み場が設置されています。

- このとき、次の問いに答えてください。
- (1) A 地点から歩道を通って B 地点に至る最短の経路のうち、P 地点の水飲み場を通るものは何通りありますか。
  - (2) A 地点から歩道を通って B 地点に至る最短の経路のうち、水飲み場を 1 回以上通るものは何通りありますか。



演習問題 6.8 [ 2020 藤田医大 (一般) ] 下図のような道のある街で、道を通って最短距離で A から B まで行き、再び最短距離で A まで戻る道順を考えます。道順は全部で アイウ 通りあり、これらのうち A 以外の地点を 2 度通ることのない道順は全部で エオ 通りあります。



演習問題 6.9 [ 2008 九州大 (一般) ]\*\* 図 1 と図 2 は碁盤の目状の道路であると、すべて等間隔であるとして。以下の問いに答えてください。

- (1) 図 1 において、点 A から点 B に行く最短経路は全部で何通りあるか求めてください。
- (2) 図 1 において、点 C と点 D のどちらも通らない最短経路は全部で何通りあるか求めてください。
- (3) 図 2 において、点 A から点 B に行く最短経路は全部で何通りあるか求めてください。ただし、斜線の部分は通れないものとします。

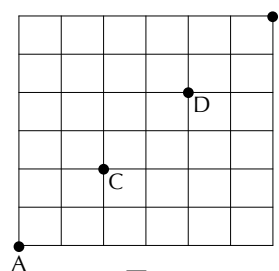


図 1

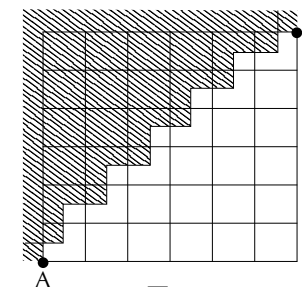


図 2

## 課題第2回

課題 2.1 白玉 2 個、赤玉 3 個、青玉 4 個が入っている袋から、5 個の玉を取り出すとき、玉の色の組について何通りの場合がありますか。

課題 2.2 0,1,2,3,4 の 5 個の数字から異なる 4 個の数字を用いて出来る 4 桁の偶数は何個ありますか。

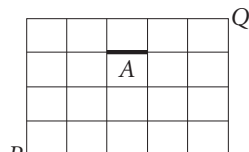
課題 2.3 立方体の各面に異なる 6 色を塗るとき、何種類の配色がありますか。

課題 2.4 正 8 角形の頂点のうち 3 つを結んで 3 角形をつくるとき、

- (1) 3 角形は全部で何個ありますか。
- (2) 正 8 角形と 2 辺を共有するものは何個ありますか。
- (3) 正 8 角形と 1 辺だけを共有するものは何個ありますか。
- (4) 正 8 角形と辺を共有しないものは何個ありますか。

課題 2.5 右の図の様に、道路が碁盤の目の様になった街があります。地点  $P$  から  $Q$  まで最短の道を行くとき、

- (1) 道順は全部で何通りありますか。
- (2) そのうち  $A$  を通らない道順は何通りありますか。



課題 2.6 同じ形の白旗 4 本、赤旗 3 本、青旗 2 本、合計 9 本の旗があります。これらを 1 列に並べる方法は何通りありますか。

課題 2.7  $(x^3 - \frac{1}{x^2})^n$  の展開式の中に定数項が含まれているような最小の自然数  $n$  は幾つになりますか、またその時の定数項を求めて下さい。

課題 2.8  $(a + b + c)^7$  の展開式で  $a^4b^2c$  と  $abc^5$  の係数を求めて下さい。

■出題：3E；11月11日 3A・3M；11月14日

■形式：配布される A4 の白紙に、学年・クラス・氏名明記のうえ記入してください。ペーパーレスを実施されていて、紙を使いたくない場合は、出席者用提出期限には提出せずに、後述の『当日欠席した場合の提出方法』に従って提出してください。

■出席者用提出期限：3E；11月11日 講義終了時 3A・3M；11月14日 講義終了時

■欠席者用提出期限：各組共通；11月24日 17時00分00秒

■当日欠席した場合の提出方法

この期限は、課題が出された日の講義を欠席した方を救済するために設けられています。採点時に優劣はありません。

出席者用提出期限後に提出する場合は、紙媒体での提出は一切受け付けません。次のいずれか：

- 紙に書いたものを撮影・スキャン等する。
- 最初から電子ノートに書く。
- LaTeX、Word 等で作成する。

によって pdf ファイル、もしくは一般的な形式の画像ファイルを作成し、Teams で担当講師宛のチャットに添付する形で上記時刻までに提出してください。担当講師名は『笠井剛』です。

ファイル名ではなく、画像ファイル内に必ず学科・番号・氏名を明記してください。複数のファイルを投稿する場合は各ファイル毎に明記してください。ファイルを統合する（複数ページ）場合はこの限りではありません。

欠席者用提出期限を過ぎたものは疾病・怪我等の特段の事情がない限り一切受け取りません。通信回線の状況が変化する可能性も十分ありますから、余裕をもって提出した方が良いでしょう。

疾病・怪我等で課題に取り組めるような状況でない場合は笠井まで連絡してください。別途考慮します。