

第 1 問

100 万円を年利 2%(複利)で借りた。10 年がかりで全額返済するためには毎年いくらずつ返金すればよいか。

答

第2問

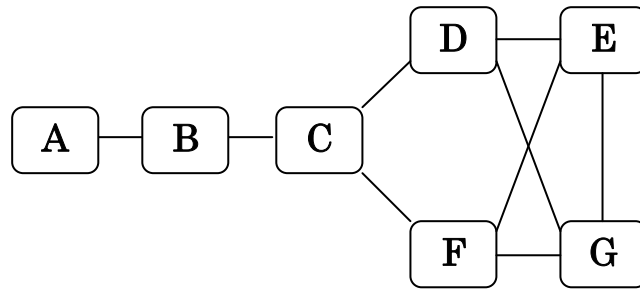
以下のようなノードがあり、各ノード間の移動コストを考える。

なおノードA,Bの最小移動コストを $X(A,B)$ と表す。

(1)全ノードの最小移動コストの平均値はいくらか。

(2)最小移動コストの平均値を最も減少させるために新たに1本の経路を引いた。

どのノード間に新たな経路を引けばよいか。



答

第3問

$$A_1 = 1$$

$$A_2 = 1$$

$$A_n = A_{n-1} + A_{n-2}$$

の数列があるとき、 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{A_n}{A_{n-1}}$ を求めよ。

答

第4問

以下の虫食い算を埋めよ。

$$\begin{array}{r} \square\square\square\square\square\square\square \\ \times \quad \quad \quad \square\square\square \\ \hline 6\square\square\square\square 2\square 1 \\ 5\square\square 6 7\square 1 3 \\ \square 6 4\square\square\square 9\square \\ \hline 4\square\square\square\square\square\square\square 6 1 \end{array}$$

答

第 5 問

ある大学で英語、中国語、フランス語の 3 つの講義が開講されている。生徒 120 人に対して、この 3 つの講義の履修状況等を調べたところ次の A~D のことがわかった。英語を履修した客は何人か。

- A. 中国語を履修した生徒は 71 人であった。
- B. 英語のみを履修した生徒は何も履修しなかった生徒と同数である。
- C. 英語を履修した生徒のうち、中国語またはフランス語を履修した生徒は英語のみを履修した生徒の 3 倍である。
- D. フランス語を履修した生徒は 43 人、そのうち中国語を履修した生徒は 16 人である。

答

第6問

ある暗号を使って「ひかり」を表すと、

「□□ △○○ △○□ △ □○○ △○○」となる。

では、「△○□ △□○ △△ △ △△△ △」の暗号は何を表すか。

答

第 7 問

$1000!$ (1000 の階乗)を 30^n で余りが出ないように割るとき、 n の最大値を求めよ。

答

第 8 問

ある暗号では「ヒマワリ」が「15↓04↓15↑04」、「クツ」が「21↓10」、「ユリ」が「27↓04」で表されるとき、「04↓04↓01↑05」の暗号は何を表すか。

答

第9問

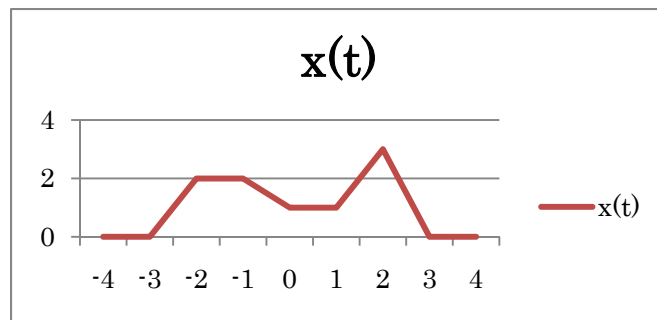
(1)フーリエ変換の定義を書け。さらに以下の式で表される方形パルス信号 $x(t)$ のフーリエ変換を求め、その概形を図示せよ。

$$f(x) = \begin{cases} -1, & |t| < \frac{1}{2} \\ 0, & |t| \geq \frac{1}{2} \end{cases}$$

(2)ある連続信号 $x(t)$ が図のように与えられているとき、以下の信号を図示せよ。ただし $u(t)$ は単位ステップ関数とする。

(1) $x(t)u(t)$

(2) $x(t)\{u(t-1) - u(t-2)\}$



答

第 10 問

ピタゴラスの定理を証明せよ。

答

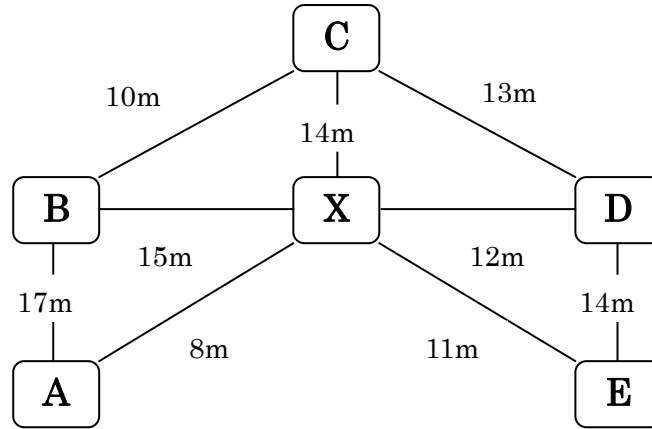
第 10 問

果物に感染するある病気の検査法がある。この病気に感染している果物にこの検査を実施すると 96%の確率で陽性と判定されるが、この検査を正常な果物に実施しても 4%の確率で誤って陽性に判定される。また、この病気と違う病気に感染した果物を検査すると、2%の確率で陽性と判定される。今 1 箱の果物があり、この病気に感染しているものが 4%、正常なものが 88%、他の病気に感染しているものが 8%あるとわかっている。ここで任意に選んだ果物にこの検査を実施したところ陽性と判定された。この果物が実際にこの病気に感染している確率はいくらか。

答

第 11 問

X を出発して、すべての道を 1 回以上通って X に戻ってくるときの最短距離は何メートルか。



答

第 12 問

8L、5L、3Lの水差しがあり、今8Lの水差しに水がいっぱい入っている。何回かの水の移し替えで、8L、5Lの水差しに4Lずつ入っている状態にしたい。そのような水の移し替えは最低何回行う必要があるか。

答

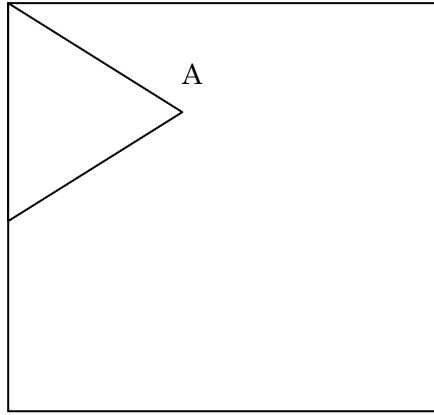
第 12 問

1 辺を a とする正十二面体の体積を求めよ。

答

第 13 問

一辺 2cm の正方形の中を 1 辺 1cm の正三角形が内接した状態で回転するとき、また元の状態に戻ったときまでに移動した点 A の軌跡の距離を求めよ。



答

第 14 問

A 地点と B 地点は 27km 離れている。今、太郎くんが A 地点から B 地点に向かって出発し、次郎くんが B 地点から A 地点に向かって同時に出発した。途中太郎くんと次郎くんがすれ違ってから、48 分後に太郎くんは B 地点に、1 時間 15 分後に次郎くんは A 地点に到着した。太郎くんの速さは毎時何 km か。

答

第 15 問

株式 A と株式 B がある。ある期の株式 A の収益率は 4% で、株式 B の収益率は 10% であった。次の期には、株式 A の収益率は 12% で、株式 B の収益率は 6% であった。どちらの株式がより投資リスクが低いかを期待・平均収益率・収益率の分散から説明しなさい。

答

第 16 問

ふたつの会社がある商品のシェアの取り合いをしている。これをモデル化すると、

$$\frac{dx}{dt} = px + qy$$

$$\frac{dy}{dt} = ry + sx$$

となるという。ここで、 x 、 y は二社のそれぞれの売上高である。 p 、 r は正の定数、 q 、 s は負の定数である。

(1) x は

$$\frac{d^2x}{dt^2} - (p+r)\frac{dx}{dt} + (pr-qs)x = 0$$

を満たすことを示せ。

(2) p 、 q 、 r 、 s に関する上記の条件のもとでこの微分方程式を解け。

(3) p 、 $r=2$ 、 q 、 $s=-1$ とし、時刻 $t=0$ で $x=1000$ 、 $y=2000$ であるとし、一方の会社の売り上げが 0 になるまでの時間を求めよ。

なお、下記を用いてよい。(log は自然対数を表す。)

$$\log 2=0.693 \quad \log 3=1.099 \quad \log 5=1.609$$

$$\sin 1=0.841 \quad \sin 2=0.909 \quad \sin 3=0.141$$

$$\sin 4=-0.757 \quad \sin 5=-0.959 \quad \sin 6=-0.279$$

答

第 17 問

半無限区間 $0 \leq x < +\infty$ において、関数 e^{-x} と関数 $e^{-x}\sin x$ で挟まれる領域の面積を求めよ。

答

第 18 問

ある円を n 本の直線でできるだけ多くの小片に分割する。その小片の数を求めよ。

答

第 19 問

$x^2+y^2+z^2 \leq 9$ と $3x^2+3y^2-z^2-6z-9 \leq 0$ の両方を満たす領域の体積を求めよ。

答

第 20 問

A～D はそれぞれ国籍が異なり、アメリカ人、イギリス人、フランス人、ドイツ人のいずれかである。ある日の 4 人のお互いの出会いについて次のことがわかっている。A～D の国籍を書け。

- ・ A はアメリカ人に会ったが、D には会わなかった。
- ・ B はイギリス人とフランス人に会った。
- ・ C はイギリス人には会わなかった。
- ・ D はフランス人に会った。

答
