

検査V 情報

解答上の注意 解答は、全て解答用紙に記入すること。

1 次の問いに答えなさい。

(1) 2進法の 10101100 を 16進法に変換して答えなさい。

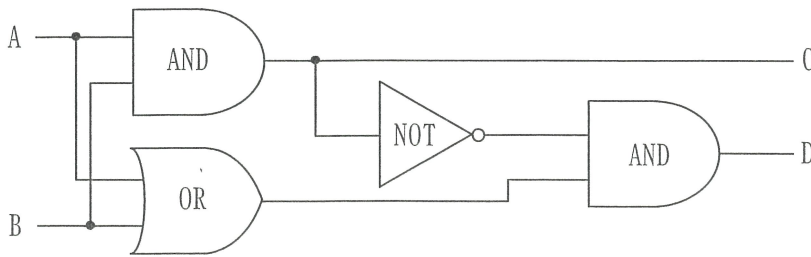
(2) 表1の①～④に入る適切な記号又は名称を答えなさい。

表1

乗数	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}	10^{21}	10^{24}	10^{27}	10^{30}
記号	G	T	P	②	Z	Y	R	④
名称	ギガ	①	ペタ	エクサ	ゼタ	ヨタ	③	クエタ

(3) 図1は、AND回路、OR回路、NOT回路を組合せた半加算回路である。この回路の真理値表の⑤～⑧に入る適切な値を答えなさい。

図1



真理値表

入力		出力	
A	B	C	D
0	0	⑤	0
0	1	0	⑥
1	0	⑦	1
1	1	1	⑧

(4) 表2のデータをもとにデータ分析する際に、外れ値の検出をすることにした。外れ値は上限値以上又は下限値以下の値とした。このことから表2のデータの外れ値をすべて答えなさい。

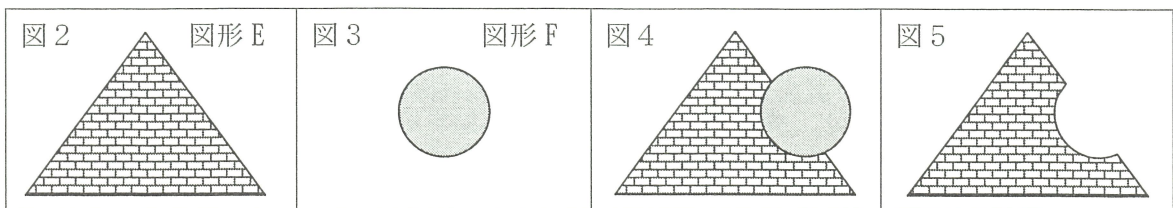
表2

4	-5	3	5	8	-2	5	2	7	6
---	----	---	---	---	----	---	---	---	---

上限値：第3四分位数+1.5×四分位範囲

下限値：第1四分位数-1.5×四分位範囲

(5) 図2の図形Eと図3の図形Fを図4のとおり重ねた。その後に行った演算処理の結果、図5の図形となった。このときのブール演算として適切なものを次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。



ア (E OR F)

イ (E AND F)

ウ (E NOT F)

検査V 情 報

2 次の問いに答えなさい。

データを問題の発見・解決に活用するためには、必要なデータを収集し、そのデータを整理、分析する必要がある。

データ活用の手法は、コンピュータとインターネットの普及により、大きく変化した。コンピュータの処理速度の向上によるあらゆる情報のデータベース化などによって、多様なデータをクラウド上に大量に集めることが可能になった。このように、日々蓄積されていく膨大なデータを(①)という。(①)を活用することでさまざまな分野における課題や問題の解決に生かすことができる。また、データを収集する際には、インターネットに公開されている(②)を用いると便利である。(②)とは、国や地方公共団体等が保有するデータで、営利・非営利目的を問わず二次利用可能なルールが適用され、機械判読に適し、無償で利用できるよう公開しているデータのことである。

収集したデータには、さまざまな要因から値が欠けている(A)欠損値や、ほかの値と比べて値が大きく異なる外れ値が含まれていることもある。これらを確認するためには、データの個数や最大値・最小値、最頻値などを求めたり、ヒストグラムや箱ひげ図、散布図などを作成して可視化したりすることが必要である。

データ分析の手法に回帰分析がある。ある2つの変数が因果関係にあることを前提として、2つの変数間の関係を、直線で表すことができる時には線形回帰(単回帰)という。その際の直線を回帰直線といい、 $y=ax+b$ の形で表現され、この式のことを回帰直線式という。回帰直線式と実際のデータとの間の誤差を最小にするために用いられる方法として(③)法がある。

また、データ分析の手法として機械学習というものがある。機械学習の1つにニューラルネットワークという手法がある。人間の脳内には多数のニューロンが存在している。各ニューロンは、ほかの多数のニューロンと信号を送受信している。また、学習によってニューロン間の結合強度を変化させることで、さまざまな情報処理を可能としている。この仕組みを参考にしたデータ分析手法がニューラルネットワークである。ニューラルネットワークを多層に重ね、ネットワークの構造や結合強度を最適にするための学習手法を(④)という。

(1) 上記の①～④に入る適切な語句を次のア～クの中から選び、記号で答えなさい。

ア クローズドデータ	イ シナプス	ウ ドメイン	エ 深層学習
オ オープンデータ	カ メトリック	キ 最小二乗	ク ビッグデータ

(2) データを収集する際は、データの性質を正確に把握することで適切な処理方法を選択することができる。次の表1はデータが持つ性質を分類したものである。表1の⑤～⑧に入る尺度として適切なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

検査V 情報

表1

データ種類	尺度	説明
質的データ	⑤	区別のために用いられる数値で、順序や大きさは意味を持たない。
	⑥	順序は決まっているが、数値の間隔には意味がない。
量的データ	⑦	数値の差が等間隔で、引き算などにより統計量を出すことができる。
	⑧	数値の差とともに、比にも意味がある。

ア 間隔尺度 イ 比例尺度 ウ 名義尺度 エ 順序尺度

- (3) 下線部(A)について欠損値がある場合はデータを補完することがある。次の表2は15社の企業について資本金額及び設備投資額のデータを収集し、資本金額の降順に並べたものである。なお、設備投資率は設備投資額÷資本金額で求め小数第3位を四捨五入した値である。次に示すデータの補完手続きに従い企業Hの欠損している設備投資額を答えなさい。

表2

企業	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
資本金額 (億円)	3,600	1,280	1,240	840	800	560	420	200	95	80	60	40	35	29	25
設備投資額 (億円)	152	232	241	120	210	96	42		9	25	2	0	4	1	2
設備投資率	0.04	0.18	0.19	0.14	0.26	0.17	0.10		0.09	0.31	0.03	0.00	0.11	0.03	0.08

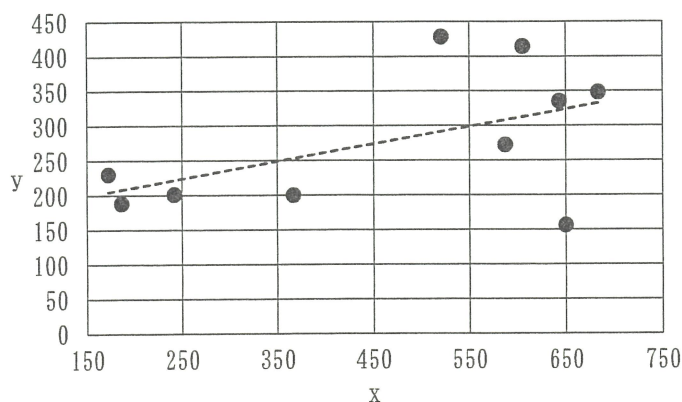
データの補完手続き

手順1 資本金額が企業Hに近い、資本金額が多い5社（企業Cから企業G）及び資本金額が少ない5社（企業Iから企業M）の合計10社の設備投資率の平均値を求める。

手順2 企業Hの資本金額に手順1の平均値を乗じて設備投資額を求める。

- (4) 次の図はあるデータから得られた散布図に回帰直線を加えたものである。このとき回帰直線式 $(y=ax+b)$ の傾き a 及び切片 b の組合せとして最も適切なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

図



ア $a=0.25$ $b=160$

イ $a=0.25$ $b=200$

ウ $a=0.55$ $b=160$

エ $a=0.55$ $b=200$

検 査 V 情 報

3 次の表1はOSI参照モデル（開放型システム間相互接続参照モデル）の階層型通信プロトコルについてまとめたもので、表2はTCP/IPとOSI参照モデルの比較を示したものである。

次の問いに答えなさい。

表1

階層	階層の名称	階層の説明
第7層	アプリケーション層	ユーザが使用する応用プログラムに対して、通信機能を提供する。
第6層	プレゼンテーション層	データの表現（符号化）形式を、ネットワークとして効率的な形式の符号に変換する。
第5層	セッション層	（ ③ ）
第4層	（ ① ）層	下位3層で発生する品質のばらつきを補完し、データの転送を保証する。
第3層	ネットワーク層	データが転送される通信路（経路）を選択する。また、データを中継する機能は、この層の役割である。
第2層	データリンク層	伝送制御を行う。伝送単位の順序、誤り検出、回復処理などを行う。
第1層	（ ② ）層	物理媒体で接続されたデータ伝送の電氣的な制御機能を実行する。

表2

OSI 参照モデル	TCP/IP プロトコル群	TCP/IP
アプリケーション層	FTP TELNET	アプリケーション層
プレゼンテーション層	DHCP SNMP SMTP POP3	
セッション層	DNS MIME RIP	
（ ① ）層	TCP UDP	（ ① ）層（TCP層）
ネットワーク層	IP ARP ICMP	インターネット層（IP層）
データリンク層	PPP FDDI	ネットワークインターフェース層
（ ② ）層	CSMA/CD	

検査V 情 報

- (1) 表1及び表2の①、②に入る適切な語句を答えなさい。
- (2) 表1の③に入るセッション層の説明を40字以内で答えなさい。
- (3) OSI第1層について、ネットワークを構築し、通信機器や端末の接続方法を考える。LANの接続装置の一つであるハブの下にさらに複数のハブを接続する形を取り、最終的には多数のパソコンを接続するトポロジーの名称を答えなさい。
- (4) OSI第2層ではデータ伝送上の制御を行うために、プロトコルが数多く定義されている。OSI第2層におけるLAN用、WAN用のプロトコルの組合せとして適切なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア LAN用 CSMA/CD

WAN用 ARP

イ LAN用 CSMA/CD

WAN用 PPP

ウ LAN用 ARP

WAN用 CSMA/CD

エ LAN用 PPP

WAN用 CSMA/CD

- (5) IPv4通信の場合は、マルチキャスト、ブロードキャスト、IPv6通信の場合は、マルチキャスト、エニーキャストといった1対n通信を行うことがあり、大きなネットワークではOSI第3層によるさらなる分離が必要になる。

ブロードキャストの例として、ARP要求がある。ARPはどのような用途の通信時に使用するか答えなさい。

- (6) ARPが動作するときブロードキャストで使用するMACアドレスの特徴を答えなさい。

検 査 V 情 報

4 次の問いに答えなさい。

I 次の表1は「10円硬貨を投げた時に、表が出る確率と裏が出る確率が等しい」ことを検証するための、シミュレーションの手順と作業内容を表している。表1の①～⑥に入る作業内容として適切なものを次のア～カの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

表1

手順	シミュレーションの手順	作業内容
1	目的の明確化	①
2	問題のモデル化	②
3	表計算ソフトウェアへの書き込み	③
4	シミュレーションの実行	④
5	モデルの妥当性の検証	⑤
6	結果の分析	⑥

ア 表計算ソフトウェアでシミュレーションを実行した。

イ 10円硬貨の表裏が出る確率を数式モデルで表現した。

ウ シミュレーションの結果、10円硬貨の表裏が出る確率に大きなばらつきが生じた。そのため、モデルの10円硬貨を投げる回数を修正し、再度シミュレーションを実行した。

エ 10円硬貨を投げる数式モデルを表計算ソフトウェアに書き込んだ。

オ シミュレーションの結果、修正後のモデルにおいて10円硬貨の表裏が出る確率が等しくなると結論付けた。

カ 10円硬貨の表裏が出る確率が等しいことを検証したい。

II 長野君は、生徒数が960人の高校に通っている高校生で、図書委員会の委員長を務めている。昼食時間や放課後の貸出カウンターには、本を借りたい生徒が何人も並ぶ列ができることが多かった。このことから、貸出の手順を見直した場合に、どのように待ち状況が変化するかについて次の条件のもとシミュレーションすることにした。

条件1 貸出カウンターでは同時に一人しか貸出手続きできないとし、借りられる本の冊数は1冊のみとする。

条件2 対応時間は、一人の生徒が貸出カウンターで貸出手続きを始めてから終わるまでの時間とし、一人の生徒への対応時間は40秒で一定とする。

条件3 待ち時間は、貸出カウンターに並び始めてから貸出手続きが始まるまでの時間とする。

条件4 到着間隔は、前の生徒が貸出カウンターに並び始めてから次の生徒が並び始めるまでの時間とする。

表2は、ある日の昼食時間の貸出手続きを行った生徒50人の到着間隔を調べ度数分布表にまとめたものである。この人数から相対度数を求め、その累積相対度数を確率とみなして考えてみた。また、到着間隔は一定の範囲をもとに集計しているため、各範囲に対して階級値で考えることにした。

表計算ソフトウェアで生成させた乱数（0以上1未満の数値が同じ確率で出現する一様乱数）を用いて試みに最初の10人の到着間隔を、この表2をもとに導きだしたところ、表3のようになった。ただし、1人目の到着間隔は0秒とした。

検 査 V 情 報

表3の結果から10人の生徒の待ち状況が分かるように、図1のように表した(図1は7人目まで記入済み)。

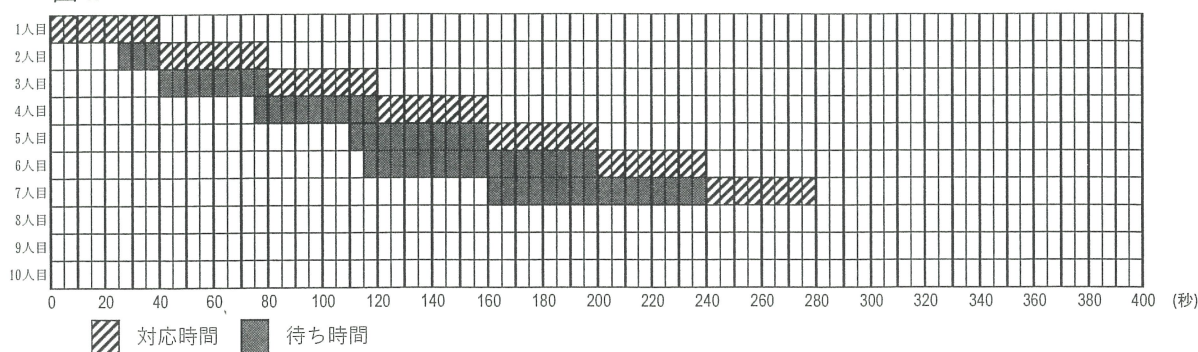
表2

到着間隔(秒)	人数	階級値	相対度数	累積相対度数
0以上～10未満	8	5	0.16	0.16
10以上～20未満	10	15	0.20	0.36
20以上～30未満	14	25	0.28	0.64
30以上～40未満	9	35	⑦	⑧
40以上～50未満	5	45	0.10	0.92
50以上～60未満	4	55	0.08	1.00

表3

	生成させた乱数	到着間隔
1人目	—	0秒
2人目	0.47	25秒
3人目	0.35	15秒
4人目	0.82	35秒
5人目	0.67	35秒
6人目	0.11	5秒
7人目	0.84	45秒
8人目	0.73	(⑨)秒
9人目	0.18	15秒
10人目	0.51	25秒

図1



- 表2の⑦、⑧及び表3の⑨に入る値を答えなさい。
- 図1を完成したとき、待ち人数が最も多いときの人数を答えなさい。ただし、貸出手続き中の生徒は待ち人数に入れなさい。
- (2)で完成した図1から、待ち時間が最も長かった生徒の待ち時間を答えなさい。
- このシミュレーション結果をもとに一人の生徒への貸出手続きの手順を見直して、対応時間を30秒に短縮できることがわかった。一人の生徒への対応時間を30秒で一定とした場合に、表3の結果から図2を完成したとき、待ち時間が最も長かった生徒の待ち時間を答えなさい。

図2

