

情報I 試作・過去問題 の定番計算問題



定番計算問題を解いて
確実な得点アップ

ドラフト版 2024年9月
改定 2024年10月3日(浮動小数点修正)
改定 2024年10月12日(計算機とプログラムの性能修正)
改定 2024年10月16日(ネットワーク修正)

太田 剛



学習を開始する前に読んでください

この教材について

この教材は2025年より始まる大学入学共通テストの「情報I」の学習を支援するために作成されました。2024年時点ではまだ「情報I」の試験は始まっていませんが、大学入試センターや多くの情報系の一般入試を行う私立大学では情報Iに対応した試作問題を公開しています。また共通テストでは「情報関連基礎」科目として過去に試験を実施しています。

これらの試験から予想される出題には、配点は少ないですが必ず計算問題が含まれています。この教材では、これらの試作や過去問題から定番の計算問題の抽出しています。これらはある程度問題の予想も可能で、計算自体も小学校の算数レベルの簡単なものです。出題パターンも限られているので、その解き方を理解すれば必ず点数がとれるものであり、また考え方は、情報Iの理論的な内容を多く含んでいます。

この教材自体の問題数もそれほど多くないため、短時間で計算問題と理論の学習ができるものだと考えています。

補足: 情報Iの各分野ごとに計算問題を整理しています。試作や過去問題に適切な問題がなかった場合は、一部生成AIで作問しています。

1	基本単位	7	動画のデジタル化と圧縮
2	n進法とその変換/計算	8	計算機とプログラムの性能
3	2進法の小数表現	9	論理回路
4	文字コード	10	ネットワーク関係
5	音のデジタル化	11	情報セキュリティ技術と信頼性
6	色の表現と静止画のデジタル化		

なお、共通テストではアルゴリズム(本教材でとりあげた内容をより複雑にしたものを含む)やシミュレーションの問題でも、計算が必要になることがあります。本教材は基本的な計算問題だけを抽出しています。

学習の進め方について

本教材では問題と回答のみ記載しています。解説はありませんので、問題の解き方など不明な場合は、各自のレベルにあった疑問点を生成AIに問い合わせ確認してください。生成AIの使い方は次ページ参照。

注意: 生成AIが常に正しい計算結果を提示してくれるとは限りません。特にn進法や桁数が大きな数の計算は誤りが多いようです。なお、本教材は一人で作成しているため、解答のクロスチェックを生成AIを使っておこなっているため、教材内の解答自体に誤りがあるかもしれません。

学習を開始する前に読んでください

生成AIによる解説

現在ChatGPT, Gemini, Copilotなど色々な生成AIの利用が可能になっています。適切な使い方をすることでテスト勉強に役立ちます。

あなたが、すでに学校からMicrosoftやGoogleのIDをもらっている場合は、CopilotとGeminiは特に新たなIDを作らなくてもすぐに使えます。そして、この教材の問題をコピーすればすぐに解説してくれますし、わからなければ続けて質問することで詳しく説明してくれます。

Copilotの使用例

あるスマートフォンのカメラアプリで撮影したデジタル画像は横3600ドット x 縦4500ドットであった。この画像をデータの加工や拡大縮小せず、縦横とも1000dpiのプリンターを利用して印刷すると、縦の長さが[①] cmの写真が印刷される。なお、1インチ=2.5cmとし、余白は考えないものとする。の答えと解説は

✓ 回答を生成しています...

この問題を解くためには、画像の縦のドット数とプリンターの解像度 (dpi) を使って計算します。

1インチは2.5cmなので、1000dpiのプリンターは1インチあたり1000ドットを印刷できます。

縦の長さを求めるために、次の手順を踏みます：

1. 画像の縦のドット数は4500ドットです。
2. プリンターの解像度は1000dpiです。

縦の長さ (インチ) = 画像の縦のドット数 / プリンターの解像度

$$\text{縦の長さ (インチ)} = \frac{4500\text{ドット}}{1000\text{dpi}} = 4.5\text{インチ}$$

次に、インチをセンチメートルに変換します。

$$\text{縦の長さ (cm)} = 4.5\text{インチ} \times 2.5\text{cm/インチ} = 11.25\text{cm}$$

したがって、縦の長さは **11.25 cm** です。

このようにして、画像の縦の長さを求めることができます。何か他に質問がありますか？

dpiの意味は

✓ 回答を生成しています...

「dpi」とは「dots per inch」の略で、1インチ (約2.54cm) あたりにどれだけのドット (点) が含まれているかを表す単位です ①。主にプリンターの印刷精度やスキャナーの読み取り精度、ディスプレイの表示性能を示すために使われます ①。

例えば、1000dpiのプリンターは1インチあたり1000個のドットを印刷できるということです。解像度が高いほど、より細かく、鮮明な画像を印刷することができます。

他に知りたいことがあれば教えてください！

定番問題

1. 基本単位

問1. 最近の補助記憶装置は数百Gバイト,数Tバイトのものも多いが、Gは10の9乗、Tは10の[①]乗を意味するが、慣習的に[②]Gバイト=1TBと計算する。(共通テスト 2020改)

問2. 数字とアルファベットの大文字と小文字の計62種類の文字をすべて区別して符号化するためには、1文字あたり[①]ビット必要である。(共通テスト 2021改)

問3. 18Gバイトのデータ量が使える場合、一日2時間動画を見るならば、[①]日間分視聴することができる。なお、動画の資料には常に2Mbpsのデータを受信するものとする。答えは小数点以下は切り捨てなさい。(共通テスト追加 2023改)

問4. あるスマートフォンのディスプレイ輝度(明るさ)は、0~100までの101段階の変更ができるようになっている。この輝度をすべて表現するために最低[①]ビット必要である。(共通テスト追加 2024改)

問5. 再生時間1秒あたりのデータ量が20Mビットの動画はビットレートが20Mbps。20Mビットは[①]MBなので、空き容量が3GBのUSBメモリに、このビットレートの動画が[②]分まで保存できる(1MB=1000000B, 1GB= 1000000000B)である。(共通テスト追加 2021改)

問6. ある通信機器の通信量を調べたら、1秒間に98Bの通信を行っていた、これを[①]bpsである。(駒沢大学 2021改)

問7. あるWebサイトには350KBの画像が100枚ある。5MBの通信量だけ利用すると[①]の画像がダウンロードできる。1MB=1000KBとする。(駒沢大学 2020改)

2. n進法とその変換/計算

問1. 1000を2進法で表すと[①]。2024を2進法で表すと[②]。(高知大学 2024改)

問2. 2進数における11111を10進数に変換すると[①]、16進数に変換すると[②]である。(駒沢大学 2021改)

問3. 2進数における11010を10進数に変換すると[①]、16進数に変換すると[②]である。(駒沢大学 2020改)

問4. 2進数の1101と1011で足し算を行うと2進数で[①]になる。(はこだて未来大学 2021改)

問5. 次の二つの16進数の計算結果は16進数で何になるか回答しなさい。(東北学院大学 試作 2024改)

① $7C + 4C$ ② $9C - 48$ ③ 67×45 ④ $2954 \div 72$

問6. 2進法で1011の数を4倍すると2進法で[①]になる。(共通テスト追加 2021改)

問7. 次の計算結果はいくつになるか(慶応大学 2019改)

① 16進法で2F,3Cの和を10進法で表す。

② 2進法で10101010と表現される数を2倍した結果を8進法で表す。

4. 文字コード

問1. 表は7ビットの独自の文字コードである。例えば文字「k」は上位3ビットが2, 下位4ビットがAであることから、「k」の文字コードは16進法で[①]、2進法で[②]になる。四則演算の記号の「+」、「-」、「×」、「÷」は、上位[③]ビットが二進法で[④]であれば、これらのどれかの記号になる。まち「A」と「a」、「Z」と「z」の大文字と小文字は上位[⑤]ビット目を1にすると、小文字が大文字になる。。(共通テスト追加 2021改)

文字コード表

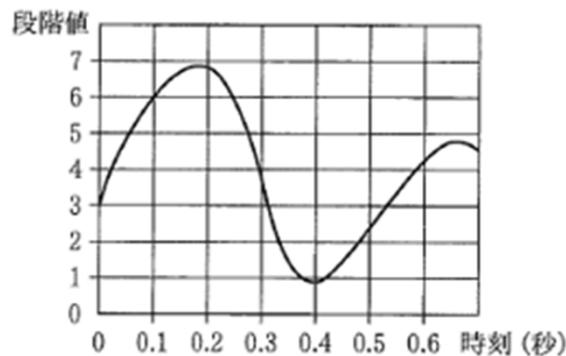
		下位4ビット															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
上位3ビット	0	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	1	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	○	△	♡	□	◇	▽
	2	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
	3	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	●	▲	♥	■	◆	▼
	4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	♣	@	&	♂	☆	≧
	5	+	-	×	÷	♪	♭	♯	#	^	〒	♠	♣	\$	♀	★	=
	6	未定義															
	7																

問2. 8bitのJIS X0210コードにおいて、文字列「Cat」は2進数の文字コードで「01000011 01100001 01110100」と表現される時に、「A」の文字コードは2進数で[①]になり、16進数で示される文字コード「44 6F 67」は文字列で[②]になる。

5. 音のデジタル化

問1. 音を次の方法でデジタル化する。サンプリングを1秒間に8000回行うものとし、8ビットに量子化した30秒間のモノラルの音は[②]キロバイトになる。1キロバイトは1000バイトとする。(東洋大学 2020改)

問2. 次の図に示すアナログ信号をデジタル化する。量子化ビット数を3ビットとし、サンプリング周波数を10Hzとすると、時刻0から順に表したデジタルデータの先頭12ビットは[①]となる。これに対してサンプリング周波数を5Hzとすると、時刻0から順に表したデジタルデータの先頭12ビットは[①]となる。(共通テスト 2022改)



アナログ信号

5. 音のデジタル化 (続き)

問3. 音のデジタル化について考える、量子化ビット数を16ビットとすると、音の波の高さを[①]段階で表現できる、44100Hzのサンプリング周波数とこの量子化ビット数を用い、モノラルで1分間、無圧縮で録音すると[②]Mバイトのデータ量となる。サンプリング周波数と量子化ビット数をそれぞれ半分にし、ステレオ(2チャンネル)で4分間録音すると[③]Mバイトになる。なお、1Mバイト=1000Kバイト、1Kバイト=1000バイトととする。(共通テスト 2024改)

6. 色の表現と静止画のデジタル化

問1. 画素が表現できる色の数を n として、その画素をデータとして保存するのに必要となるビット数を d とする場合は、 n と d の間には $n = [①]$ という関係が成り立つ。そのため256色を表現するためには[②]ビットが必要となる。(東北学院大学試作 2024)

問2. 色を、光の三原色である赤・緑・青それぞれの明るさに1ビットを割り当て、3桁の2進数で表現することを考える。この時001が青色、010が緑色、100が赤色であれば、000は[①]色で、110は[②]色である。(東北学院大学試作 2024)

問3. 600 x 600ピクセルのRGBカラー画像を記録したものと、1800x1200ピクセルの256階調グレースケール画像を記録したものが同じデータサイズであった、この場合RGBカラーで記録した画像データは1ピクセルあたり、RGBは各[①]ビットで記録されていたことになる。(共通テスト 2022改)

問4. 4000 x 3000ピクセルの画像1枚のデータを24ビットフルカラーで、圧縮せずに表現した場合のデータ量は[①] Mバイトである。1Mバイト=1000Kバイト、1Kバイト=1000バイトとする。(共通テスト 2023改)

問5. NHKが普及を目指している8K解像度は、横7680画素(ピクセル)、縦4320画素のデジタル画像である。1画素あたりRGB各8ビットで圧縮されていない8K画像の一枚のデータ量は約[①] MBである。小数点以下は四捨五入するものとする。(駒澤大学 2023改)

問6. あるスマートフォンのカメラアプリで撮影したデジタル画像は横3600ドット x 縦4500ドットであった。この画像をデータの加工や拡大縮小せず、縦横とも1000dpiのプリンターを利用して印刷すると、縦の長さが[①] cmの写真が印刷される。なお、1インチ=2.5cmとし、余白は考えないものとする。(共通テスト追加 2024改)

7. 動画のデジタル化と圧縮

問1. 例えば、縦×横の大きさが1024x800のフルカラーデジタル動画をフレームレート30fpsで1分間記録した場合は、圧縮を行わず。1KBを1024B, 1MBを1024KBとしたとき[①] MBとなる。(日本大学試作 2024改)

問2. あるモノラル音声を1秒間に500回サンプリングして8ビットで量子化したデータを圧縮して30キロバイトになった。圧縮率が10%の時、もとの音声の長さは[①]秒である。ただし1キロバイトは1000バイトとする。(東洋大学 2018改)

問3. 圧縮方法で、連続するデータの数を用いる方法をランレングス法といい、データと連続するデータの数の組み合わせで表現する。例えば「AAAAAAAAABBBBBBBBCCCC」を「A9B8C4」と表すと、元のデータに対する圧縮後のデータの割合は約[①] %となる。ただし小数点以下は四捨五入。(駒澤大学 2021改)

8. 計算機とプログラムの性能

問1.あるコンピュータシステムでは、キャッシュメモリのヒット率が80%です。このシステムでは、キャッシュメモリへのアクセス時間は5ナノ秒、メインメモリへのアクセス時間は50ナノ秒である。キャッシュメモリのヒット率が80%の場合、平均メモリアクセス時間は[①]ナノ秒である。そして、キャッシュメモリのヒット率が90%に向上した場合、平均メモリアクセス時間は[②]ナノ秒短縮される。(生成AI改)

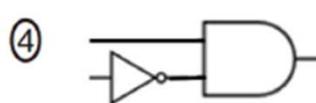
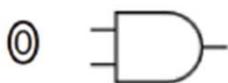
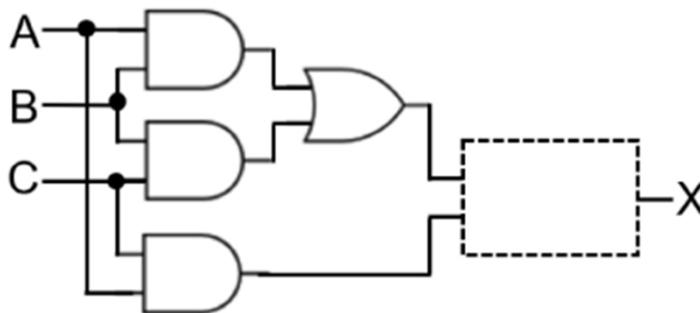
問2. あるコンピュータシステムでは、クロック周波数が2GHzのCPUを使用しています。このCPUは、命令セットを実行に必要なクロック数が平均が6クロックの場合、このCPUの性能は[①]MIPS (Million Instructions Per Second) である。小数点以下は切り捨てること。(生成AI改)

問3. バブルソートでは、配列の隣り合う数同士を比較し、左の数が大きければ左右の数を交換する。この操作配列の先頭から末尾に向かって行くと、末尾の要素が一番大きくなり確定する。末尾まで行ったら、先頭に戻って同じことを繰り返す(この時、末尾はすでに確定しているので比較は行わない)。次の配列でバブルソートを左から小さい順に並び変えるとき、終了までの比較操作は[①]回になる。(東洋大学 2020改)

[32, 82, 14, 9, 12]

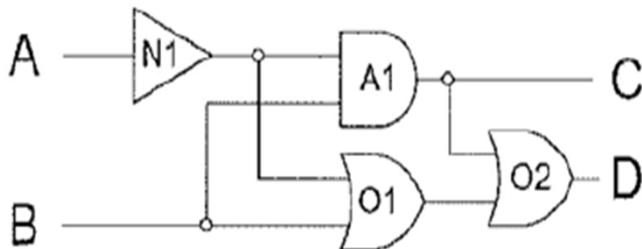
9. 論理回路

問1. S航空会社では新しい旅客機を購入することにした。この旅客機ではトイレが三つ(A/B/C)あり、この三つのうちどれか二つ以上が使用中(1が使用中、0が未使用)になったら混雑知らせるランプXを点灯(1が点灯、0が消灯)させるため点線内の論理回路は[①]である。(共通テスト試作 2024)



9. 論理回路(続き)

問2. 図にA, Bを入力、C, Dを出力とする論理回路がある。表のような状態の時、論理表の①～④はいくつになるか。(日本大学試作 2023改)



入力		出力	
A	B	C	D
0	0	0	1
0	1	[①]	[②]
1	0	0	0
1	1	[③]	[④]

10. ネットワーク関連

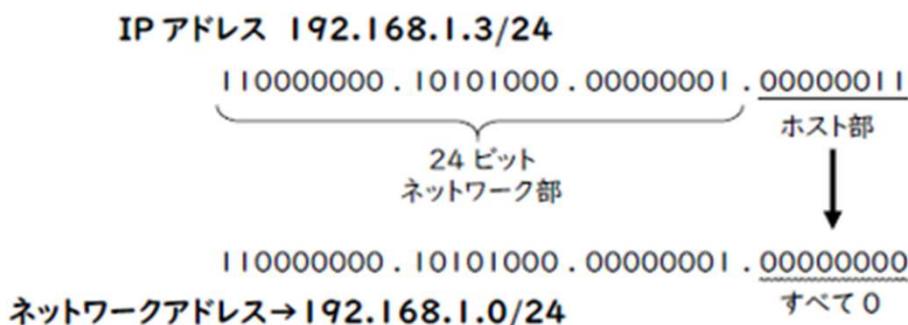
問1. IPアドレス「11000000.10101000.00001010.00000001」を10進数で表すと[①]になる。(湘南工科大学試作 2024改)

問2. IPv4のアドレスは32ビットで構成され利用可能なアドレス数は2の[①]乗個である。一方IPv6のアドレスは128ビットであり、利用可能なアドレスの数は、IPv4アドレスの2の[②]乗倍となる。(共通テスト 2023改)

問3. ネットワークの表現で例えば、192.168.1.3/24があり、/24はネットワーク部のビット数を表している。IPアドレスの処理では、このネットワーク部で所属しているネットワークを判別することができる。この場合ネットワーク部のビット数は24であり、残りのビット部分をホスト部とよびホスト部を0にした192.168.1.0/24をネットワークアドレスと呼んでいる。

例えばホスト部が8ビットで表される場合、00000000はネットワークアドレス、11111111は管理用に使用するため、このネットワークには受信数で2～254までの254台のネットワーク機器を接続することができる。このため、例えば192.168.1.3/[①]のネットワークでは最大、65534台のネットワーク機器を接続できる。

また、172.16.129.1と172.16.160.1が同じネットワークに属していると考えるとネットワーク部のビット数は最大[②]ビットになる。(共通テスト 2021改)

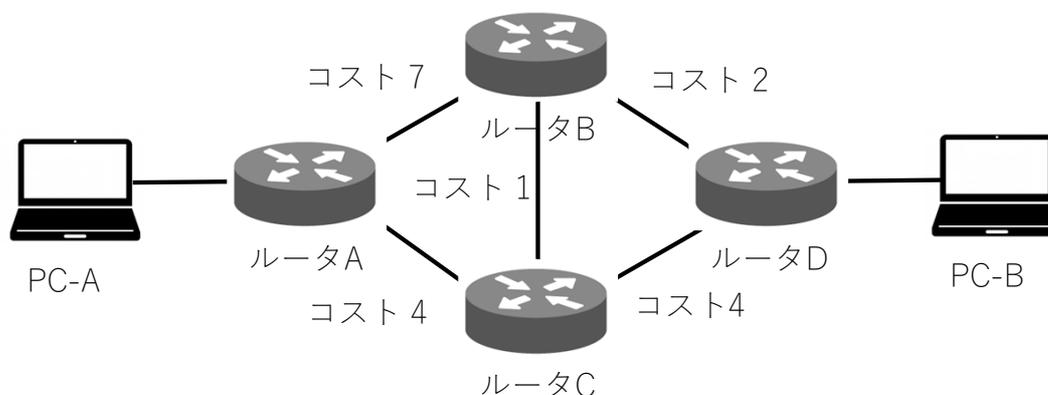


10. ネットワーク関連(続き)

問4.コンピュータAからコンピュータBへ動画データをデータ部分が1500バイトの固定長のパケットにより送信した。2310個のパケットで送信を完了した場合、送信した動画のサイズは[①]Kバイトである。同じ動画データをコンピュータAからコンピュータCへ固定長のパケットで送信したところ、4620パケットで送信が完了した。この時パケットのデータ部分のサイズは[②]バイトである。(東北学院大学試作 2024改修)

問5.コンピュータAからコンピュータBへ動画データを送信する際、TCP/IPプロトコルを使用して1500バイトの固定長パケットで送信する。各パケットには20バイトのTCP/IPヘッダーが含まれていて、動画データのサイズは3,000,000バイトの時、送信に必要なパケットの総数は[①]個である。(生成AI改)

図6. 図のようなPC-AからPC-Bまでの経路を以下の図のように設定し、。各リンクのメトリックス（コスト）は以下の通りである。この時最もコストが低くなるような経路を選択する場合は、PC-AからPC-Bまでの経路のコストは[①]になる。また、ルータBとルータCの間の経路が障害で使用できない場合のコストは[②]になる。(生成AI改)



11. 情報セキュリティ技術と信頼性

問1. よく知られたパスワード解読方法として、可能な組み合わせすべてを試す総当たり攻撃という方法がある。表はパスワードにおいて使用する文字数と総パターン数との関係を示したものである。文字数が8文字の場合、英字(大小区別なし)の場合は[①]億パターン、英字(大小区別なし)と数字の場合は約[②]パターンとなる。①②に入る適切なものを下記から選びなさい。(日本大学試作 2024改)

① 400億 ② 1500億 ③ 2000億 ④ 3400億 ⑤ 2兆8000億 ⑥ 3兆2000億

	1文字	4文字	6文字	8文字
英字(大文字のみ)	26	456,976	約3億	[①]
英字(大文字のみ)+数字	36	1,679,616	約22億	[②]

問2.データ通信においてデータに誤りががないか確認する方法の一つにパリティチェックがある。この方法では、データにパリティビットを追加してデータの誤りを検出する。ここでは、送信データの1の個数を数えて、1の個数が偶数ならばパリティビットに0を、1の個数が奇数ならばパリティビットに1を送信データに追加して、データとパリティビットの1が常に偶数になるようにする。(図参照)。例えば16進法で7Aで表される7ビットのデータにパリティビットを追加したデータは16進法で[①]になる。(共通テスト 2023改)



11. 情報セキュリティ技術と信頼性(続き)

問3. 単純パリティビットではデータの誤りがあるかどうか判断できるだけで、どのビットに誤りがあるかわからない。そこで次のような二次元のパリティビットを使用することがある。この場合[①]列、[②]行のビットに誤りがある。(慶応大学 2019改)

	1	2	3	4	5	6	7	(パリティ)
1	0	1	1	0	1	0	0	1
2	0	0	0	1	0	1	1	1
3	0	1	1	0	1	1	0	0
4	1	0	1	0	0	0	1	0
5	1	0	1	1	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	0	1	0	1	0	0
(パリティ)	1	1	0	1	1	0	0	

問4. あるシステムの平均故障間隔 (MTBF: Mean Time Between Failures) は490時間、平均修理時間 (MTTR: Mean Time To Repair) は10時間です。このシステムの稼働率は[①]%である。

解答

基本的な問題

1. 基本単位

- 問1. ① 12 ② 1000(又は1024)
問2. ① 6
問3. ① 10
問4. ① 7
問5. ① 2.5 ② 20
問6. ① 784
問7. ① 14

2. n進法とその変換/計算

- 問1. ① 1111101000 ② 11111101000
問2. ① 31 ② 1F
問3. ① 26 ② 1A
問4. ① 11000
問5. ① C8 ② 54 ③ 1BC3 ④ 5C
問6. ① 101100
問7. ① 107 ② 524
問8. ① 0101 ② 0010
問9. ① 255

3. 2進法の小数表現

- 問1. ① 0.75 ② 5.25
問2. ① 0.101 ② 11.11
問3. ① 19 ② 4 ③ 1.0100000000 ④ 1.25 ⑤ 20
問4. ① 2.25

4. 文字コード

- 問1. ① 2A ② 0101010 ③ 5 ④ 10100 ⑤ 2
問2. ① 01000001 ② Dog

5. 音のデジタル化

- 問1. ① 240
問2. ① 011 110 111 100 ② 011 111 001 100
問3. ① 65,536 ② 5.292 ③ 10.584

6. 色の表現と静止画のデジタル化

- 問1. ① 2^d ② 8
問2. ① 黒 ② 黄
問3. ① 16
問4. ① 36
問5. ① 100
問6. ① 11.25

定番問題

7. 動画のデジタル化と圧縮

- 問1. ① 4218
問2. ① 600
問3. ① 29

8. 計算機とプログラムの性能

- 問1. ① 14 ② 4.5
問2. ① 333
問3. ① 10

9. 論理回路

- 問1. ① 1
問2. ① 1 ② 1 ③ 0 ④ 1

10. ネットワーク関係

- 問1. ① ① 192.168.10.1
問2. ① 32 ② 96
問3. ① 16 ② 18
問4. ① 3465 ② 750
問5. ① 2028
問6. ① 7 ② 8

11. 情報セキュリティ技術と信頼性

- 問1. ① ③ ② ⑤
問2. ① F5
問3. ① 5 ② 4
問4. ① 98