平成24年度（2012年度）

センター試験　数学②　情報関係基礎　≪解説≫

第１問（必答問題）

問１　a

この問にはおよそ2通りの解法がある。

【解法１】16進数を2進数に変換し，それから2進数を10進数に変換する。

16進数		2進数		10進数
１２４	⇒	0001 0010 0100	⇒	２９２

【解法２】16進数に重み付けをし，直接10進数に変換する。

16進数

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & & 2 & & 4 & & \\ \times & & \times & & \times & & \\ 16^2 & & 16^1 & & 16^0 & & \\ \| & & \| & & \| & & \\ 256 & + & 32 & + & 4 & = & 292 \end{array}$$

（答）$\boxed{\text{アイウ}}$ …２９２

b

ビット数により表現できる整数は以下のようになる。

1桁：　0，1　・・・・・ 0, 1
2桁：　00～ 11　・・・・・ 0～ 3
3桁：　000～ 111　・・・・・ 0～ 7
4桁：0000～1111　・・・・・ 0～15
：　　：　　：

以上より，n桁の場合，表現できる整数は，0～ 2^n-1 とわかる。

7桁の場合，表現できる整数は，0～ $2^7-1=127$　となり，10進数213を表すことはできない。

8桁の場合，表現できる整数は，0～ $2^8-1=255$　となり，10進数213を表すことができる。

（答）$\boxed{\text{エ}}$ …８

c

1を3個，0を3個用いて6桁の数を2進数で表すとき，最大の数は3個の1をできるだけ大きな位に立てればいいため，11 1000となる。2進数を16進数に変換するには4桁ごとに対応付ければよいため，以下のようになる。

2進数		16進数
11 1000	⇒	②３８

（答）$\boxed{\text{オ}}$ …２

d

アルファベットの大文字Ａ～Ｚ，小文字ａ～ｂと数字0～9を全て区別するには，62通り表現できる必要がある。

ビット数により表現できるのは以下のようになる。

1ビット：　0，1　・・・・・　2通り
2ビット：　00～　11　・・・・・　4通り
3ビット：　000～ 111　・・・・・　8通り
4ビット：0000～1111　・・・・・　16通り
：　　：　　：

以上より，nビットの場合，表現できるのは，2^n通り とわかる。
5ビットの場合，表現できるのは，2^5＝32通り となり，62通り表現できない。
6ビットの場合，表現できるのは，2^6＝64通り となり，62通り表現できる。

（答）$\boxed{カ}$ …6

e

まず単位を以下のようにキロバイトにそろえる。

日誌の文章1ページ：最大1024バイト＝1キロバイト／日

文章のデータ量と写真のデータ量をそれぞれ以下のように計算しする。
登校日の文章のデータ量：1キロバイト　×　200日　＝　200キロバイト
学校行事の写真のデータ量：64キロバイト　×　20日　＝　1280キロバイト

1年間で記録する日誌のデータ量合計：200キロバイト　＋　1280キロバイト
＝1480キロバイト

（答）$\boxed{キクケコ}$ …１４８０

問２

非可逆圧縮方式は，人間の視覚や聴覚では感じ取りにくい部分の情報を減らす圧縮方法で，画像や音声，映像データに用いられる。したがって，$\boxed{サ}$・$\boxed{シ}$ は ③音声データ・⑤画像データ となる。

（答）$\boxed{サ}$・$\boxed{シ}$ …３・５

$\boxed{ス}$ の解答群の中で，画像や音声，映像データは ③MP3 のみである。

（答）$\boxed{ス}$ …３

可逆圧縮方式は，復元されたデータが圧縮前のデータと完全に等しくなる圧縮方法である。したがって，$\boxed{セ}$ は ① となる

（答）$\boxed{セ}$ …１

$\boxed{セ}$ の解答群のその他の選択肢
⓪：復元されたデータと圧縮前のデータは完全に等しくなる。
②：非可逆圧縮方式のほうが圧縮後のデータ量は小さい。
③：圧縮前と圧縮後のデータ量の比は，データにより異なる。

ZIP形式は可逆圧縮されたデータ形式である。しかし，ZIP形式の圧縮方法が可逆か非可逆かわからなくても，【ス】・【ソ】の解答群のうち，圧縮されたデータ形式は ③MP3 と ④ZIP のみであり，③MP3 は非可逆圧縮形式なため，消去法で④ZIP を導くことができる。

(答) 【ソ】…4

問３

インターネットは様々なネットワークを経由して情報通信を行うので，通信の途中で誰かに内容をのぞき見される恐れがある。したがって，【タ】は ⓪ となる。

(答) 【タ】…0

0◆0＝0
0◆1＝1
1◆0＝1
1◆1＝0

上記の前提条件からM◆Kを計算すると，

・M＝0，K＝0のとき
M◆K＝0◆0＝0
C◆K＝0◆0＝0

・M＝0，K＝1のとき
M◆K＝0◆1＝1
C◆K＝1◆1＝0

となる。

(答) 【チ】…0　【ツ】…0

M＝1の場合，M◆K＝Cは以下の2通りであり，K＝0なら1，K＝1なら0となる。

1◆0＝1
1◆1＝0

CがKを知らない見田さんに知られてしまったとき，C＝0の場合，C◆K＝Mは，以下の2通りであり，K＝0なら0，K＝1なら1となる。

0◆0＝0
0◆1＝1

(答) 【テ】…2　【ト】…1

【ナ】を導くには，表１を完成させて具体的に考える。
まずM◆K＝CやC◆K＝Mを用いて計算し，①とする。次にM'◆K＝C'を計算し，②とする。

表１　値の組み合せ

M	M'	K	C	C'
0	0	0	?	?
0	0	?	1	1
?	?	0	0	1
?	?	1	1	0
1	0	0	?	?
1	0	1	?	?
1	1	0	?	?
1	1	1	?	?

→ ①

M	M'	K	C	C'
0	0	0	0	?
0	0	1	1	1
0	?	0	0	1
0	?	1	1	0
1	0	0	1	?
1	0	1	0	?
1	1	0	1	?
1	1	1	0	?

→ ②

M	M'	K	C	C'
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0

②の表より，CとC'が等しい値である時のみ，MとM'は等しいことがわかるので，【ナ】は ②CとC'が等しい となる。

(答) 【ナ】…2

第２問（必答問題）

問１

記法１では，図１のＴ１は以下の順序で導くことができる。
1.「A」対「B」 → 「(A×B)」
2.「C」対「D」 → 「(C×D)」
3.「AとBの勝利チーム」対「BとCの勝利チーム」 → 「④((A×B)×(C×D))」

記法１では，図２のＴ２は以下の順序で導くことができる。
1.「A」対「B」 → 「(A×B)」
2.「AとBの勝利チーム」対「C」 → 「((A×B)×C)」
3.「A対Bの勝利チーム対Cの勝利チーム」対「D」 → 「①(((A×B)×C)×D)」

(答) **ア** …4　**イ** …1

問２

まず括弧を付けた状態で，「×」を「*」に変更し，対戦チームの直後に移動すると「((A×B)×C)」は以下のようになる。

((AB*)C*)　　…(ｉ)

次に(ｉ)から括弧を削除すると以下の表現になる。

⑥AB* ⑤C*

(答) **ウ** …6　**エ** …5

「*」は試合を行う順に左から並んでいるので，この例では，はじめに「A」と「B」が対戦し，その「勝利チーム」と「C」が対戦することになる。したがって，決勝戦の対戦チームは，「AとBの勝利チーム」と「C」となる。

(答) **オ** ・ **カ** …7・2

「((A×B)×(C×D))」を**記法２**であらわすと次のようになる。

AB*CD**

したがって，７文字となる。

(答) **キ** …7

問３

図１の組合せ例Ｔ１は，**記法１**では以下のようになる。

((A×B)×(C×D))

記法２では以下のようになる。

２AB*CD**

記法３では末尾に並ぶ「*」をすべて削除するので

AB*CD

となる。したがって，図１の組合せ例Ｔ１は**記法３**では５文字となる。

(答) **ク** …5

記法３で「AB*CD*EF」に対応する**記法１**を考える。「*」は試合を行う順に左から並んでいるので，その規則に則って**記法１**であらわすと，

(A×B) × (C×D) EF

となり，EFが余るため，末尾に並んでいた「*」が削除されていることがわかる。まず「E」と「F」の対戦，そして，その「勝利チーム」と「A，B，C，Dのうちの勝利チーム」の対戦のため，末尾には「*」が２個ついていたとわかる。したがって，**記法３**での「AB*CD*EF」を**記法１**ですべてあらわすと，

②(((A×B) × (C×D)) × (E×F))

となる。

(答) **ケ** …2

コ について，考えうるもっとも簡単な具体例を用いて，解答群の正誤判定を行う。
⓪：そもそもn＝2やn＝4の場合，割り切れないので不適切。
①：例えばn＝2の場合，優勝までに必要な試合数は１回であるが，「*」の出現回数は０回であるので不適切。
②：例えばn＝３において，「(A×(B×C))」の場合，**記法３**では「ABC」となり，「*」が１回も出現しないので不適切。
③：例えばn＝2の場合，「*」が１回も出現しないので正答。

(答) **コ** …３

問４

文字数を最小にするには，できる限り末尾に「*」がより多く出現するように記述すればよい。そうするには「試合の対戦チームは常に二つとも「*」の左側に並ぶ」とう性質を用いて，以下の順で試合が早いものが後ろにくるようにすれば，すべての「*」を末尾に置くことができる。

（ⅰ）　　AB*
（ⅱ）　C AB* ＊
（ⅲ）D C AB* ＊ ＊

したがって，図２の組合せ例T２は最小で４文字となる。

(答) **サ** …４

シ について，「EAB*CD」を**記法１**に戻して考えてもよいが，「EAB*CD」の並びに着目すれば，すぐに答えを導くことができる。
まず「EAB*CD」はチーム数が５に対して「*」が１個なので，末尾の「*」が省略されているとわかる。まず「A」対「B」と「C」対「D」を行い，その後，その勝利チーム同士が試合を行う。そして，一番最後に「A」，「B」，「C」，「D」の中の勝利チームと「E」が試合を行う。したがって，「E」の初戦が決勝となる組合せは①のみとなる。

(答) **シ** …１

第３問（選択問題）

問１

「ｎ番目の分銅は2^nグラムなので，ｘを２で繰り返し割って余りを求めていけば，載せる分銅がわかる。」とあるが，この考え方は10進数を２進数に変換する方法とまったく同じである。２で割った余りは，２進数に対応する。
この考え方を利用すると，ｘ＝713は以下のように考えることができ，（ａ）から（ｊ）は以下のように対応する。

713	＝	512	＋	128	＋	64	＋	8	＋	1
		↓		↓		↓		↓		↓
		2^9		2^7		2^6		2^3		2^0
		（ａ）		（ｄ）		（ｇ）		（ｈ）		（ｊ）

したがって，（ｇ）は，表１の６番の分銅に対応する計算である。

（答）ア …６

同様にして，ｘ＝572を考えると以下のようになる。

572÷2＝	286	余り	0	
286÷2＝	143	余り	0	
143÷2＝	71	余り	1	２番
71÷2＝	35	余り	1	３番
35÷2＝	17	余り	1	４番
17÷2＝	8	余り	1	５番
8÷2＝	4	余り	0	
4÷2＝	2	余り	0	
2÷2＝	1	余り	0	
1÷2＝	0	余り	1	９番

したがって，ｘ＝572の場合，２番，３番，４番，５番，９番の分銅を右の皿に載せればよい。

（答）イ …９

問２

問１で行った処理を簡単に説明すると，ｘを２で割り，余りによって分銅を載せるかどうかを判定し，この動作をｘ＞０の間，繰り返し行う，といった処理である。

図１の分銅の載せ方を表示する手続き(1)では，以上のような処理を，（０２）～（０６）と（０７）～（１１）の２つに分けて行なっている。
（０２）～（０６）では，余りを配列に格納する処理，（０７）～（１１）では，余りをもとに分銅を載せるか否かの判定を行なっている。
具体的には，（０３）では配列Kekka1にｘを２で割った余りを入れ，（０４）ではｘを２で割り，商をｘに格納している。
したがって，（０３）は

Kekka1［ ⑧i ］ ←　⑦ｘ％２

となり，（０４）は

ⓐｘ　←　⑥６ ｘ÷２

となる。

（答）ウ …８　エ …７　オ …ａ　カ …６

（０８）ではｘを２で割った余りが１の場合に，分銅を載せる判定を行う。
したがって，（０８）は
　もし Kekka1[⑨ j]　＝　①１　ならば
となる。

(答) キ …9　ク …1

問３

ｎ＋１番とｎ番の分銅の差が18な分銅の組合せは２番と３番の分銅なので，左の皿に２番の分銅を，右の皿に３番の分銅を載せればよい。

(答) ケ …2　コ …3

ｘ＝97の例をもとに分銅の載せ方を表示する手続きを考える。（０３）～（０８）
ｘ＝97の例を簡単に説明すると，ｘを３で割り，余りによって分銅を載せるかどうか，載せるのであれば左右どちらの皿に載せるのかを判定し，この動作をｘ＞０の間，繰り返し行う，

図２の分銅の載せ方を表示する手続き(2)では，以上のような処理を，（０３）～（０８）と（０９）～（１３）の２つに分けて行なっている。
（０３）～（０８）では，余りを配列に格納する処理と余りが２のときにｘに１加える処理，（０９）～（１３）では，余りをもとに分銅を載せるか否かと左右どちらの皿に載せるかの判定を行なっている。
具体的には，（０４）ではｘを３で割った余りを変数amariに入れ，ｘを３で割った商をｘに格納している。（０５）では配列Kekka2に余りを入れている。（０６）では余りが２のときにｘに１加える判定を行なっている。
したがって，（０４）は
　④amari　←　ｘ％３，　⑦ｘ　←　ｘ÷３
となり，（０５）は
　Kekka2［ ⑤ｉ ］　←　amari
となり，（０６）は
　もしamari　＝　②２　ならば　⑥ｘを１増やす
となる。

(答) サ …4　シ …7　ス …5

セ …4　ソ …2　タ …6

（１０）ではｘを３で割った余りが１か２の場合に，分銅を載せる判定を行う。
（１１）では分銅の番号と左右の皿のどちらに載せるのかを余りから判別を行う。
したがって，（１０）は
　もしKekka2［ ⑥ｊ ］　≠　⓪０　ならば
となり，（１１）は
　⑥ｊ　と「番の分銅を」とSara［ ⓐKekka2［ｊ］］
　と「の皿に載せる。」を表示する
となる。

(答) チ …6　ツ …0　テ …a

第４問（選択問題）

問１

Ｇ３番地，Ｈ３番地は，並び始め時刻に所要時間と待ち時間を足して，終了時刻を計算するセルである。
以下で表１の行３を抜き出して具体的に考える。

まず単位が「分」である所要時間と待ち時間，並び始め時刻の「分」を足し合わせる。

5 ＋ 60 ＋ 10 ＝ 75

すると60分を超えているので，「時」と「分」で表現する。その方法として，

75 ÷ 60

の商と余りに着目する。75分＝1時間15分を計算で導くには，「時」と「分」は以下のような関係になる。

「時」：75 ÷ 60　の商

「分」：75 ÷ 60　の余り

このとき，「時」は並び始めの時刻の10を足すことで，終了時刻となる。以上の処理をＧ３番地，Ｈ３番地にあらわすと，Ｇ３番地は

⓪ＩＮＴ（Ｅ３＋（Ｃ３＋Ｄ３＋Ｆ３）／６０）

となり，Ｈ３番地は

④ＭＯＤ（Ｃ３＋Ｄ３＋Ｆ３，６０）

となる。なおＩＮＴは問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，

ＩＮＴ（式）

であり、ＭＯＤは,

ＭＯＤ（式，除数）

である。

（答）ア …０　イ …４

移動時間の10分を空けてから，次のアトラクションの並び始め時刻を求めるには，終了時刻の求め方とほぼ同様の処理で求めることができる。

具体的には，「時」を求めるには，前のアトラクション終了時刻の「分」に10分足した値を60で割った値に前のアトラクション終了時刻の「時」を足した値の整数部分が「時」となる。「分」を求めるには，前のアトラクション終了時刻の「分」に10分足した値を60で割った余りが「分」となる。以上の処理をＥ４番地，Ｆ４番地にあらわすと，Ｅ４番地は

③ＩＮＴ（Ｇ３＋（Ｈ３＋１０）／６０）

となり，Ｆ４番地は

⑦ＭＯＤ（Ｈ３＋１０，６０）

となる。

（答）ウ …３　エ …７

問２

表２のＢ３番地はＡ３番地の名称をもとに表３から種類を表示するセルである。
したがって，Ｂ３番地は

ＰＩＣＫＵＰ（各種時間！Ａ３～Ａ１３，Ａ３，各種時間！Ｂ３～Ｂ１３）

となる。なおＰＩＣＫＵＰは問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，

ＰＩＣＫＵＰ（セル範囲１，式，セル範囲２）

である。ここでＢ３番地はセル範囲Ｂ４～Ｃ９に複写するので，各種時間のＡ３～Ａ１３の行と列，計画２のＡ３の列，各種時間のＢ３～Ｂ１３の行を固定するために行番号と列番号の前に＄を付け，

ＰＩＣＫＵＰ（①各種時間！＄Ａ＄３～＄Ａ＄１３，ⓐ＄Ａ３，
⑦各種時間！Ｂ＄３～Ｂ＄１３）
とする。

(答) **オ** …1　**カ** …a　**キ** …7

表２のＤ３番地はＢ３番地が"食事"であれば，表４の食事待ち時間から時間帯が適切な待ち時間を表示し，"食事"以外であれば，表３の各種時間から名称と合致する待ち時間を表示するセルである。
したがって，Ｄ３番地は
ＩＦ（Ｂ３＝"食事",
ＰＩＣＫＵＰ（食事待ち時間！Ａ３～Ａ１３，Ｇ３，
食事待ち時間！Ｂ３～Ｂ１３），
ＰＩＣＫＵＰ（各種時間！ **オ** ， **カ** ，
各種時間！Ｄ３～Ｄ１３））
となる。なおＩＦは問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，
ＩＦ（論理式，式１，式２）
である。ここでＤ３番地はセル範囲Ｄ４～Ｄ９に複写するので，食事待ち時間のＡ３～Ａ１３，Ｂ３～Ｂ１３，各種時間のＤ３～Ｄ１３の行を固定するために行番号と列番号の前に＄を付け，
ＩＦ（Ｂ３＝"食事",
ＰＩＣＫＵＰ（食事待ち時間！②Ａ＄３～Ａ＄１３，⑨Ｇ３，
食事待ち時間！⑤Ｂ＄３～Ｂ＄１３），
ＰＩＣＫＵＰ（各種時間！ **オ** ， **カ** ，
各種時間！⑧Ｄ＄３～Ｄ＄１３））
とする。

(答) **ク** …2　**ケ** …9　**コ** …5　**サ** …8

表２のＥ３番地はライドの待ち時間を表示し，ライド以外の待ち時間は０を表示するセルである。種類がライドの場合，Ｄ列の待ち時間とＥ列のライド待ち時間は同一のものとなるため，Ｅ３番地は
ＩＦ（Ｂ３＝"ライド",①Ｄ３，０）
となる。

(答) **シ** …1

Ｅパスは最も待ち時間の長いライドに使うので，Ｆ３番地は
ＩＦ（ＮＲＡＮＫ（Ｅ３，Ｅ３～Ｅ９）＝１，０，Ｄ３）
となる。なおＮＲＡＮＫは問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，
ＮＲＡＮＫ（セル番地，セル範囲）
である。ここでＦ３番地はセル範囲Ｆ４～Ｆ９に複写するので，Ｅ３～Ｅ９は行を固定するために行番号の前に＄を付け，
ＩＦ（ＮＲＡＮＫ（②Ｅ３，⑥Ｅ＄３～Ｅ＄９）＝１，０，①Ｄ３）
とする。

(答) **ス** …2　**セ** …6　**ソ** …1

問３

実質待ち時間とは，ショーの開演時刻が毎時０分であることを考慮した待ち時間である。つまりショー以外の実質待ち時間はＥパス利用待ち時間と同様である。
したがってＧ３番地は

　　ＩＦ（②ＡＮＤ（①Ｂ３＝"ショー"，Ｉ３≠⑨０），⑧６０－Ｉ３，③Ｆ３）

となる。

（答）$\boxed{\text{タ}}$…２　$\boxed{\text{チ}}$…１　$\boxed{\text{ツ}}$…９

$\boxed{\text{テ}}$…８　$\boxed{\text{ト}}$…３