

令和6年度

高等学校入学者選抜学力検査予想問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**①**から**⑤**まであり、14 ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 **②**問 2，**③**問 1，問 3 は、途中の計算や考え方も解答用紙に書きなさい。
それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。

1 次の問いに答えなさい。(配点 33)

問1 (1)~(3)の計算をなさい。

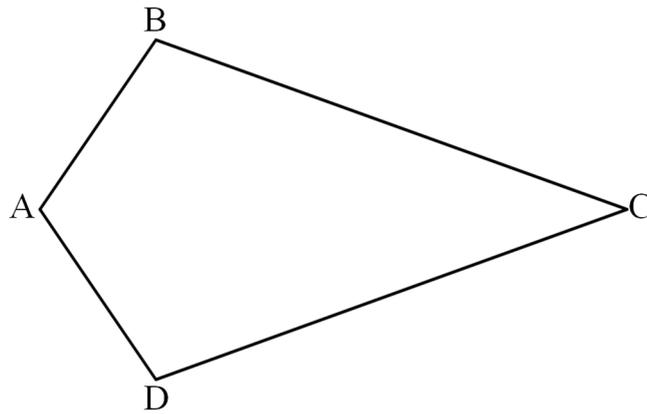
(1) $0.875 \div (-0.125)^2$

(2) $765 \times 30759 - 759 \times 30765$

(3) $\left(\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^8 - \frac{1}{2^3}(\sqrt{3})^4 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^8$

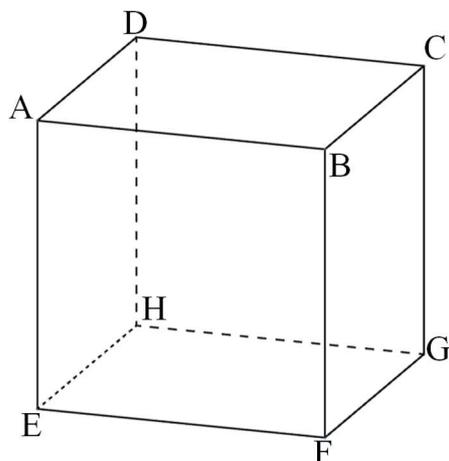
問2 下の図のように、 $AB=AD$ ， $CB=CD$ ， $\angle BAD=112^\circ$ ， $\angle BCD=40^\circ$ の四角形 $ABCD$ があります。
辺 CD 上に点 P をとり、 $\angle BPD=82^\circ$ となるようにします。点 P を定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、点を示す記号 P をかき入れ、作図に用いた線を消さないこと。



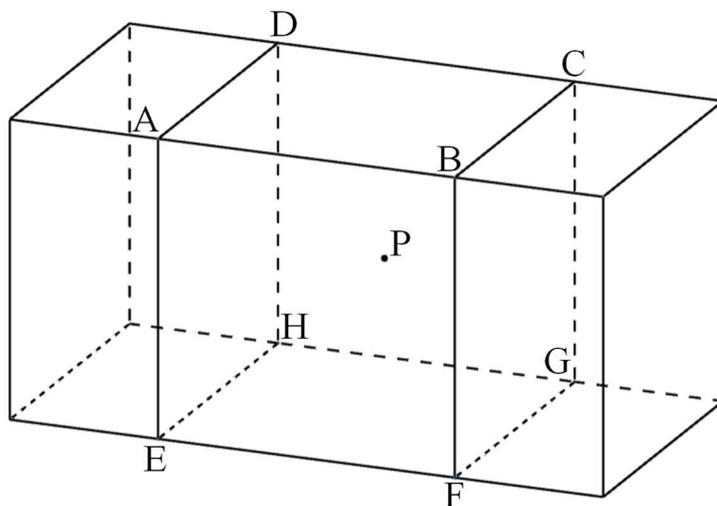
問3 図1のように、立方体 ABCD-EFGH があります。次の (1), (2) に答えなさい。

図1



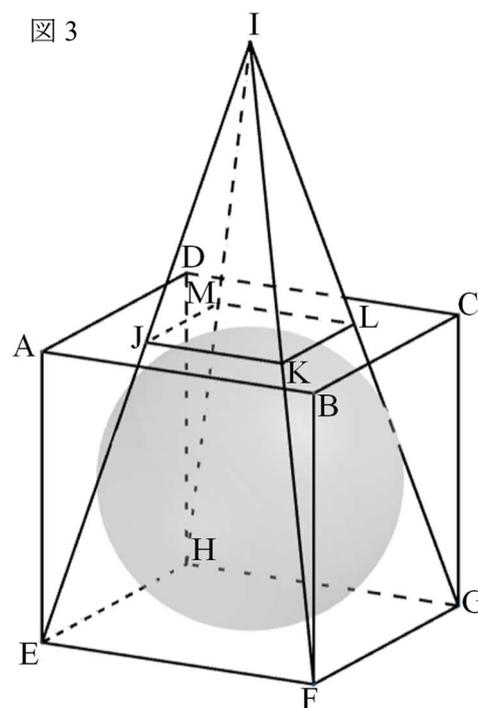
- (1) 立方体の1辺の長さを4cmとします。図2のように、図1の立方体の辺 AB, CD, EF, GH を、点 A, B, C, D, E, F, G, H から2cm延長したところに8個の点を取り、この8個の点を頂点とする直方体を作りました。点 P が、この直方体の内部およびすべての面、すべての辺上を動くとき、点 P が、 $BP=HP$ を満たしながら動くとき、点 P はある多角形の辺上および内部を動きます。点 P が動いてできる多角形の面積は、正方形 ABCD の面積の何倍ですか、求めなさい。

図2



(2) 図3のように、図1の立方体の内部に球があり、立方体のすべての面と接しています。IE, IF, IG, IHがこの球と接するように点Iをとり、面ABCDとIE, IF, IG, IHとの交点をそれぞれJ, K, L, Mとします。球の半径を r とすると、 $\triangle IJK$ の面積を r を使って表しなさい。ただし、 $r > 0$ とします。

図3



問4 降水確率予報の予報精度評価に使われる「ブライアスコア」という指標があります。たとえば次のような降水確率の予報と実況（実際に雨が降ったかどうか）があったとします。

	1日	2日	3日	4日
降水確率：P	0.2	0.6	0.9	0.3
実況（降水があれば1，なければ0とする）：A	0	1	1	0

ブライアスコアは $(P-A)^2$ の合計/予報回数 で求められるので、上の例の場合、

$$\frac{(0.2)^2 + (-0.4)^2 + (-0.1)^2 + (0.3)^2}{4} = 0.075 \text{ となります。この値が小さいほど精度が良く、この値が大}$$

きいほど精度は悪いと言えます。

気象予報士である那智さんが次のような降水確率の予報を出し、次のような実況になったとします。

	1日	2日	3日
降水確率：P	0.9	0.5	0.1
実況：A	A ₁	A ₂	A ₃

神様であるアキトさんと達也さんは、降水の有無を次のように決めることにしました。

投げたとき、表になる確率が a 、裏になる確率が $1-a$ の硬貨を n 回投げ、 n 回目に硬貨が表であれば $A_n=1$ 、裏であれば $A_n=0$ とする。ただし、 $0 \leq a \leq 1$ とする。

アキトさんと達也さんは「3日間のブライアスコアが 0.5 未満ならアキトさんの勝ち、0.5 以上なら達也さんの勝ち」という勝負を行うことにしました。アキトさんの勝つ確率が、達也さんの勝つ確率の3倍となるとき、 a の値を求めなさい。

問 5 原澤さんは、北海道の小学生 20 万人について、お笑い芸人である錦鯉の長谷川雅紀さんに関してどう思っているか調べるために、400 人以上を対象に標本調査を行うことにしました。次の (1), (2) に答えなさい。

(1) 今回の標本調査の方法として明らかに不適當なものを、次のア～エからすべて選びなさい。ただし、調査の実現可能性については考えないこととします。

ア 札幌市で行われる錦鯉の単独ライブに来た北海道の小学生 400 人に調査する。

イ 北海道の小学校 1000 校の中から、児童数が 400 人以上になるまで、いくつかの小学校を無作為に抽出し、それぞれの小学校で全数調査をする。

ウ 北海道の小学生全員に通し番号をつけて、1 から 20 万までの範囲で重複しない乱数を 400 個生成し、生成された番号の小学生を選び調査する。

エ 北海道で最も利用者数の多い駅である、札幌駅を歩いていた小学生 400 人に調査する。

(2) 原澤さんは、次のようなアンケートの【質問事項とその選択肢】を考えました。

【質問事項とその選択肢】（一部）

A あなたは、雅紀さんがテレビにたくさん出ていると思いますか。

1 出ている 2 出ていない 3 どちらともいえない

B あなたが、錦鯉のネタで最も好きなネタは何ですか。

1 トイレ掃除 2 クリーニング屋

C 新千歳空港に錦鯉のお二方（雅紀さん・隆さん）の銅像を建てれば、北海道に来る観光客が大幅に増加するという計算結果が出ています。あなたは、雅紀さん・隆さんの銅像を新千歳空港に建てるべきだと思いますか。

1 思う 2 思わない 3 どちらともいえない

しかし隆さんは、これら A～C の【質問事項とその選択肢】には次の a～c ような【問題点】があると指摘しました。【質問事項とその選択肢】と【問題点】の組み合わせとして最も適當なものを、次のア～カから 1 つ選びなさい。

【問題点】

a 解釈が回答者ごとに異なる。

b 回答を誘導するような表現がある。

c 考えられるすべての回答が選択肢に示されていない。

ア A-a, B-b, C-c イ A-a, B-c, C-b ウ A-b, B-a, C-c

エ A-b, B-c, C-a オ A-c, B-a, C-b カ A-c, B-b, C-a

2 愛さんと誠さんはイギリスで餅つきを行いました。次の問いに答えなさい。(配点 17)

問1 餅つきは、次のようにリズムに合わせて行います。

160 BPM で、68 小節(4/4 拍子)の間、餅をつく。

ここで、拍 (4 分音符)、BPM、小節の意味は次の通りです。

「拍 (4 分音符)」

1, 2, 3, 4, とリズムを数えるときや手拍子するときの数と同じで、英語でいうと「Beat」である。餅つきのときは、リズムに合わせて「ぺったんこー！ぺったんこー！」と叫ぶが「ぺったんこー！」は2拍 (4 分音符が2個) である。

「BPM」

Beats Per Minute の略で、「1 分間に 4 分音符が何個あるか」を示すものである。160 BPM は「1 分間に 4 分音符が 160 個 (1 分間に 160 拍)」という意味である。

「小節」

音楽の構成を表す単位のことである。4/4 拍子の場合「1 小節に 4 分音符が 4 個含まれている (1 小節は 4 拍)」という意味になる。68 小節(4/4 拍子)に含まれている 4 分音符の数を求めると、 $68 \times 4 = 272$ 個となる。

次の (1), (2) に答えなさい。

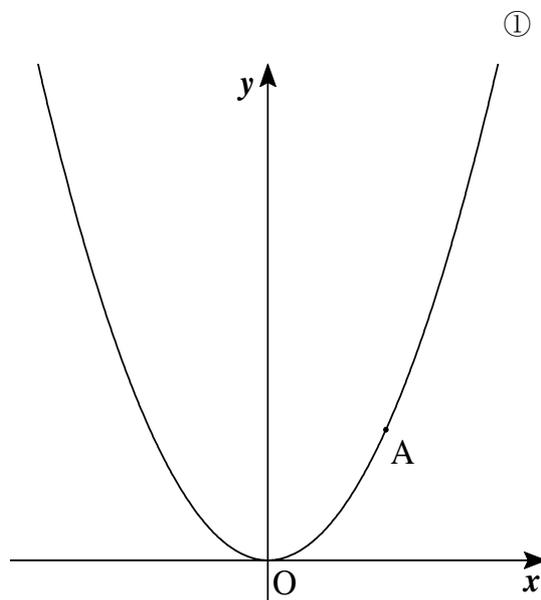
- (1) 愛さんと誠さんは餅つきをした後「160 BPM で行うところを、159 BPM で行ってしまったので、約 102.64 秒餅つきをしてしまった。」と反省しました。160 BPM で行っていた場合の餅つきの時間を次のように求めました。アに入る式、イに入る数をそれぞれ書きなさい。

b BPM, n 小節(4/4 拍子)の時間は、 b, n を使ってア秒と表すことができる。したがって、160 BPM で行っていた場合、餅つきの時間は、イ秒となる。ただし、 n は自然数とし、 $b > 0$ である。

- (2) 餅つきを、 n_1 小節の間は b_1 BPM, n_2 小節の間は b_2 BPM で行ったところ、餅つきの時間は t 秒でした。 b_1 BPM で餅つきを行った時間 t_1 , b_2 BPM で餅つきを行った時間 t_2 を、それぞれ b_1, b_2, t を使って表しなさい。ただし、 n_1, n_2 はいずれも自然数、 $b_1 \neq b_2, b_1 > 0, b_2 > 0$ とします。

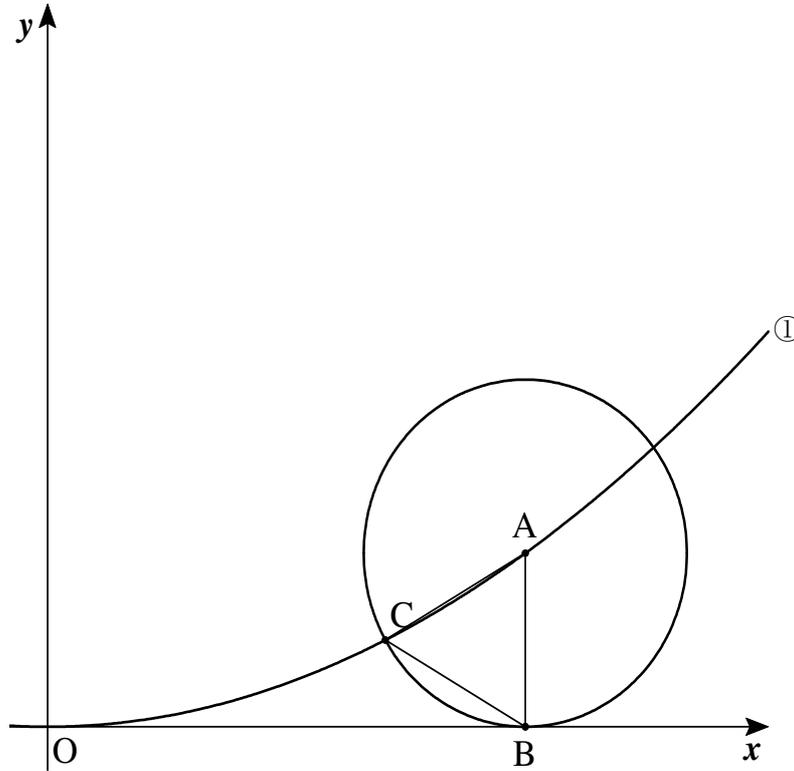
問2 愛さんと誠さんは、餅つきで餅を m 個作ったので、配ることにしました。餅 m 個を p 人に分けると、1人あたり a 個の餅がもらえます。しかし、誠さんが餅を 59 個隠し持っていたことが判明しました。餅 $m+59$ 個を p 人に分けると、1人あたり 7 個の餅がもらえます。 m , p , a の値を求めなさい。ただし、餅を配る際、餅はあまらないものとし、 m , p , a はいずれも自然数とします。

- 3 下の図のように、関数 $y = ax^2$ (a は正の定数) ……①のグラフがあります。①のグラフ上に点 A があり、点 A の x 座標を t とします。点 O は原点とし、 $t > 0$ とします。
次の問いに答えなさい。(配点 18)

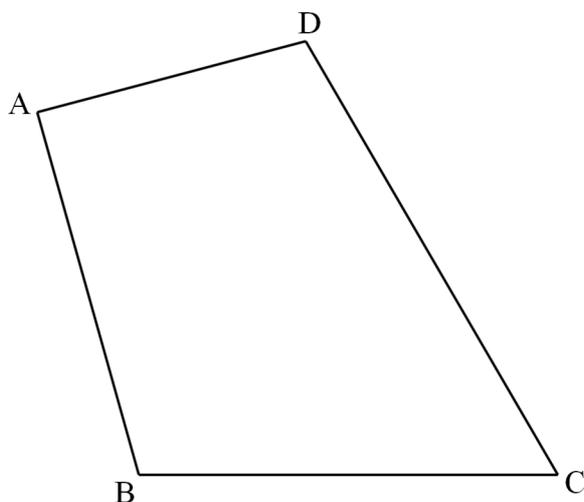


- 問1 b, c, d を定数とし、 $c < d$ とします。①と、グラフが点 A を通る一次関数 $y = -x + b$ ……②について、 x の変域が $-2 \leq x \leq 1$ のときの y の変域がともに $c \leq y \leq d$ となりました。 a と t の値を求めなさい。
- 問2 点 A の y 座標を $-t + 6$ とします。 x 軸上に x 座標が 6 となる点 P をとります。 $\triangle OAP$ の内部に、 x 座標と y 座標がともに整数となる点がちょうど 6 個存在する a の範囲を求めなさい。ただし、 $\triangle OAP$ の周上は内部に含みません。

- 問3 $at < \frac{2\sqrt{3}}{3}$ とします。ぼる子さんは、コンピューターを使って x 軸上に $\angle OBA = 90^\circ$ となる点 B をとりました。さらに、半径が AB で、点 A を中心とする円を書き、円と①の交点のうち、 x 座標が小さい方を点 C としました。このとき、点 C の x 座標は正となりました。
 $\angle BAC = 60^\circ$ となると、 at の値を求めなさい。



- 4 下の図のように、 $\angle A$ と $\angle C$ が鋭角、 $\angle B$ と $\angle D$ が鈍角の四角形 $ABCD$ があります。
次の問いに答えなさい。(配点 16)

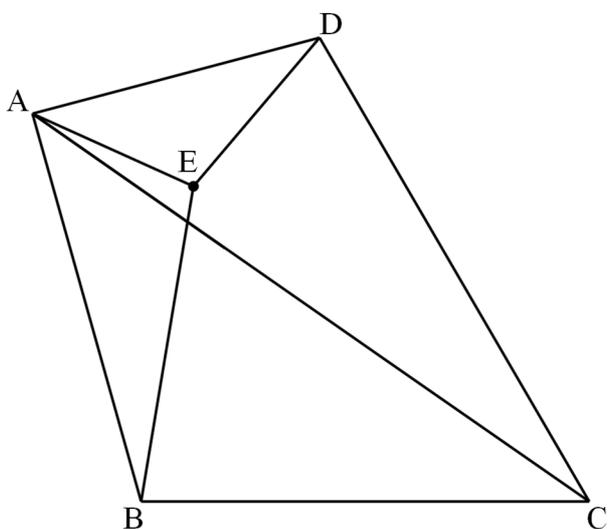


- 問 1 みちおさんは、次のように線分の長さを比較しました。 \square ア \sim \square イ \square に当てはまる不等号を、それぞれ書きなさい。

$$AC^2 \square \text{ア} AB^2 + BC^2$$

$$BD^2 \square \text{イ} CB^2 + CD^2$$

- 問 2 みちおさんと布川さんは、四角形 $ABCD$ の内部に、 $\angle DAC = \angle EAB$ 、 $\angle DCA = \angle EBA$ となる点 E を取りました。このとき、 $\angle CBE + \angle DCB < 180^\circ$ となりました。みちおさんと布川さんは「 $\triangle DAE \sim \triangle CAB$ である」と予想し、それぞれ予想が成り立つことを別の方法で証明しました。



(みちおさんの証明)

$\triangle DAE$ と $\triangle CAB$ において、

まず、 $\triangle DAC$ と $\triangle EAB$ において、

仮定から、

$$\angle \boxed{\text{ウ}} = \angle \boxed{\text{エ}}$$

$$\angle DCA = \angle EBA$$

2組の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle DAC \sim \triangle EAB$$

対応する辺の比は等しいので、

$$DA : CA = EA : BA \cdots \cdots \text{①}$$

$$\angle DAE = \angle \boxed{\text{ウ}} - \angle \boxed{\text{オ}}$$

$$\angle CAB = \angle \boxed{\text{エ}} - \angle \boxed{\text{オ}}$$

であるから、 $\angle DAE = \angle CAB \cdots \cdots \text{②}$

①、②から、2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle DAE \sim \triangle CAB$

(布川さんの証明)

$\triangle DAE$ と $\triangle CAB$ において、

仮定から、

$$\angle \boxed{\text{ウ}} = \angle \boxed{\text{エ}}$$

$$\angle DAE = \angle \boxed{\text{ウ}} - \angle \boxed{\text{オ}}$$

$$\angle CAB = \angle \boxed{\text{エ}} - \angle \boxed{\text{オ}}$$

であるから、 $\angle DAE = \angle CAB \cdots \cdots \text{①}$

直線 BE と直線 CD の交点を F とする。

カ

から、2組の角がそれぞれ等しい

ので、 $\triangle DAE \sim \triangle CAB$

$\boxed{\text{ウ}} \sim \boxed{\text{オ}}$ に当てはまる文字を、それぞれ書きなさい。また、 $\boxed{\text{カ}}$ に入る文を書き、布川さんの証明を完成させなさい。

5 雅紀さんは都道府県別のパチンコ店舗数・人口を調べ、店舗数×10万÷人口を計算し「10万人当たりのパチンコ店舗数」を求め、表にまとめました。ただし、表の「10万人当たりのパチンコ店舗数」は、小数第三位で四捨五入して表示しています。

次の問いに答えなさい。(配点 16)

表

	パチンコ 店舗数	人口	10万人当たりの パチンコ店舗数
鹿児島県	194	1605419	12.08
秋田県	100	956836	10.45
高知県	72	693369	10.38
宮崎県	109	1078313	10.11
長崎県	132	1320055	10.00
鳥取県	55	551806	9.97
大分県	108	1131140	9.55
島根県	62	666331	9.30
岩手県	112	1206479	9.28
福島県	163	1841244	8.85
青森県	110	1243081	8.85
山口県	113	1340458	8.43
北海道	436	5183687	8.41
福井県	64	767561	8.34
愛媛県	111	1341539	8.27
広島県	229	2788687	8.21
徳島県	56	726729	7.71
和歌山県	72	935084	7.70
茨城県	222	2890377	7.68
熊本県	134	1747513	7.67
山形県	81	1056682	7.67
栃木県	148	1942494	7.62
香川県	72	964885	7.46
宮城県	169	2268355	7.45
石川県	82	1124501	7.29
長野県	146	2056970	7.10
佐賀県	57	812193	7.02
大阪府	611	8800753	6.94
岐阜県	138	1996682	6.91
静岡県	251	3658375	6.86
滋賀県	96	1415222	6.78
山梨県	55	816340	6.74
岡山県	126	1879280	6.70
群馬県	130	1943667	6.69
新潟県	145	2188469	6.63
兵庫県	359	5488605	6.54
福岡県	324	5108507	6.34
愛知県	463	7528519	6.15
富山県	63	1037319	6.07
京都府	148	2511494	5.89
千葉県	357	6310875	5.66
埼玉県	406	7385848	5.50
三重県	98	1784968	5.49
奈良県	67	1335378	5.02
神奈川県	459	9215210	4.98
東京都	680	13794933	4.93
沖縄県	73	1485670	4.91

パチンコ店舗数：2021年12月末の警察庁集計

<https://www.nichiyukyo.or.jp/gyoukaidb/databook/20005/>

人口：総務省「令和4年、住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」

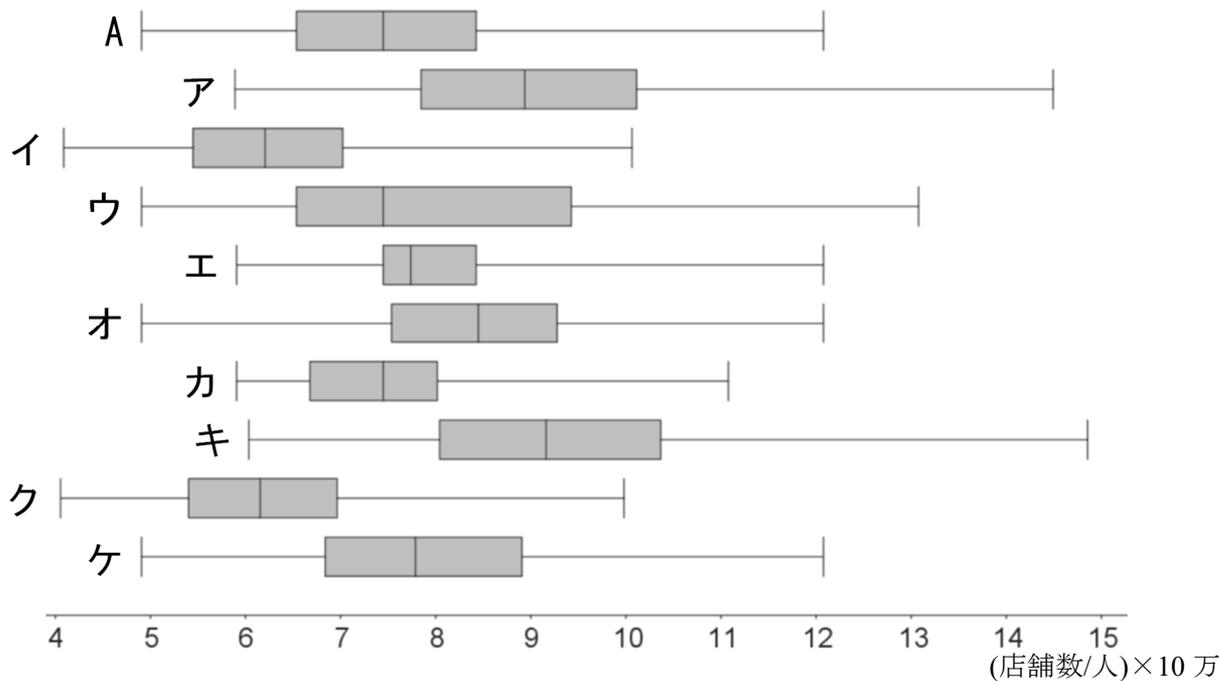
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/daiyto/jinkou_jinkoudoutai-

[setaisuu.html](#) より引用している

問1 「10万人当たりのパチンコ店舗数」の平均値を a 、中央値を b 、第一四分位数を c 、四分位範囲を d とします。全ての都道府県の「10万人当たりのパチンコ店舗数」を2倍し、3加えました。新たに平均値を求めると $\boxed{\text{ア}}$ 、第三四分位数を求めると $\boxed{\text{イ}}$ になりました。 $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ に入る式を、 a, b, c, d の中から必要な文字を使って書きなさい。

問2 雅紀さんは「10万人当たりのパチンコ店舗数」をAの箱ひげ図にまとめました。井口さんは、表のデータを次のように変換し、新たに「10万人当たりのパチンコ店舗数」を計算し、箱ひげ図を作成しました。(1)～(6)のようにデータ変換を行ったときの、新たな箱ひげ図として最も適切なものを、それぞれア～ケから1つずつ選びなさい。

- (1) 全ての都道府県のパチンコ店舗数を1.2倍にした
- (2) 全ての都道府県の人口を1.2倍にした
- (3) 全ての都道府県の「10万人当たりのパチンコ店舗数」を1.2倍にした
- (4) 「10万人当たりのパチンコ店舗数」上位23道県の「10万人当たりのパチンコ店舗数」に1加えた
- (5) 「10万人当たりのパチンコ店舗数」下位23都府県の「10万人当たりのパチンコ店舗数」に1加えた
- (6) 「10万人当たりのパチンコ店舗数」上位12位から36位までの道府県の「10万人当たりのパチンコ店舗数」に1加えた



問3 河本さんは、表から岡山県ともう1つの都道府県のデータを除外し、新たに「10万人当たりのパチンコ店舗数」の箱ひげ図を作成しました。次の図は、Aが除外前の箱ひげ図、Bが除外後の箱ひげ図です。除外したもう1つの都道府県として考えられるものを「10万人当たりのパチンコ店舗数」という語句を用いて説明しなさい。ただし、この箱ひげ図の目盛りの間隔は一定とは限りません。

