C 数

令和３年度

# 神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

共通選抜　全日制の課程

# Ⅲ　数　　学

**注　意　事　項**

1　開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。

2　問題は **問６** まであり，**１**ページから**９**ページに印刷されています。

3　計算は，問題冊子のあいているところを使い，答えは，解答用紙の決められた欄に，記入またはマークしなさい。

4　数字や文字などを記述して解答する場合は，解答欄からはみ出さないように，はっきり書き入れなさい。

5　マークシート方式により解答する場合は，その番号の ◯ の中を塗りつぶしなさい。

6　答えに無理数が含まれるときは，無理数のままにしておきなさい。根号が含まれるときは，根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また，分母に根号が含まれるときは，分母に根号を含まない形にしなさい。

7　答えが分数になるとき，約分できる場合は約分しなさい。

8　終了の合図があったら，すぐに解答をやめなさい。

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 受　検　番　号 | | | | | | | | 番 |

問１　次の計算をした結果として正しいものを，それぞれあとの１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$-9-(-5)$

1．$-14$　　2．$-4$　　3．$4$　　4．$14$

(イ)　$-\frac{5}{6}-\frac{3}{4}$

1．$-\frac{19}{12}$　　2．$-\frac{1}{12}$　　3．$\frac{1}{12}$　　4．$\frac{19}{12}$

(ウ)　$8ab^2\times3a\div6a^2b$

1．$4a$　　2．$4ab$　　3．$4b$　　4．$6b$

(エ)　$\frac{3x+2y}{5}-\frac{x-3y}{3}$

1．$\frac{2x+5y}{15}$　　2．$\frac{4x-9y}{15}$　　3．$\frac{4x+21y}{15}$　　4．$\frac{14x-9y}{15}$

(オ)　$(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})+6(\sqrt{7}+2)$

1．$-3+2\sqrt{7}$　　2．$-1+2\sqrt{7}$　　3．$-1+6\sqrt{7}$　　4．$9+6\sqrt{7}$

**問２**　次の問いに対する答えとして正しいものを，それぞれあとの１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$(x+6)^2-5(x+6)-24$ を因数分解しなさい。

１．$(x-9)(x+2)$　　２．$(x-8)(x+3)$
３．$(x-3)(x+8)$　　４．$(x-2)(x+9)$

(イ)　２次方程式 $x^2-3x+1=0$ を解きなさい。

１．$x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$　　２．$x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$　　３．$x=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$　　４．$x=\frac{3\pm\sqrt{13}}{2}$

(ウ)　関数 $y=ax^2$ について，$x$ の値が１から４まで増加するときの変化の割合が－3であった。このときの $a$ の値を求めなさい。

１．$a=-5$　　２．$a=-\frac{3}{5}$　　３．$a=\frac{3}{5}$　　４．$a=5$

(エ)　１個 15 kg の荷物が $x$ 個と，１個 9 kg の荷物が $y$ 個あり，これらの荷物全体の重さを確かめたところ 200 kg 以上であった。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

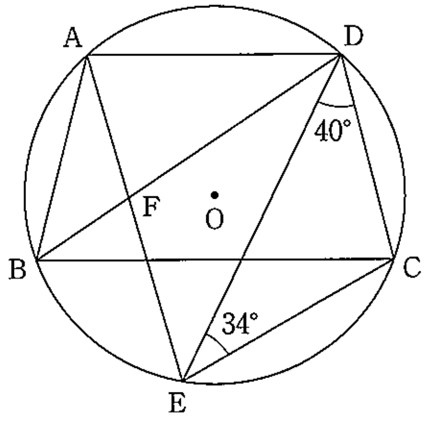
１．$15x+9y \geqq 200$　　２．$15x+9y > 200$
３．$15x+9y \leqq 200$　　４．$15x+9y < 200$

(オ)　$\sqrt{\frac{540}{n}}$ が自然数となるような，最も小さい自然数 $n$ の値を求めなさい。

１．$n=3$　　２．$n=6$　　３．$n=15$　　４．$n=30$

(カ)　右の図において，４点A，B，C，Dは円Oの周上の点で，AD∥BCである。
　また，点Eは点Aを含まない $\overset{\frown}{BC}$ 上の点であり，点Fは線分AEと線分BDとの交点である。
　このとき，∠AFDの大きさを求めなさい。

１．72°　　２．74°
３．76°　　４．80°

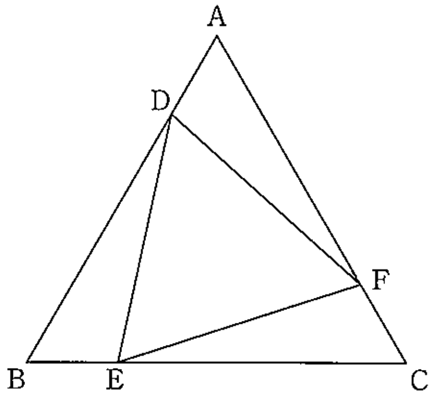


問3　次の問いに答えなさい。

(ア)　右の図1のように，正三角形ABCの辺AB上に点Dを，辺BC上に点Eを，辺CA上に点FをAD＝BE＝CFとなるようにとる。

このとき，次の(i)，(ii)に答えなさい。

図1




(i)　三角形ADFと三角形CFEが合同であることを次のように証明した。$\boxed{\text{(a)}}$～$\boxed{\text{(c)}}$に最も適するものを，それぞれ選択肢の1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

[証明]

△ADFと△CFEにおいて，

まず，仮定より，

AD＝BE＝CF　……①

よって，AD＝CF　……②

次に，△ABCは正三角形であるから，

∠BAC＝∠ACB

よって，∠DAF＝∠FCE　……③

さらに，△ABCは正三角形であるから，

AB＝BC＝CA　……④

①，④より，

AF＝CA－$\boxed{\text{(a)}}$＝AB－AD　……⑤

CE＝$\boxed{\text{(b)}}$－BE＝AB－AD　……⑥

⑤，⑥より，AF＝CE　……⑦

②，③，⑦より，$\boxed{\text{(c)}}$から，

△ADF ≡ △CFE

(a)，(b)の選択肢

1. BC
2. BD
3. CE
4. CF

(c)の選択肢

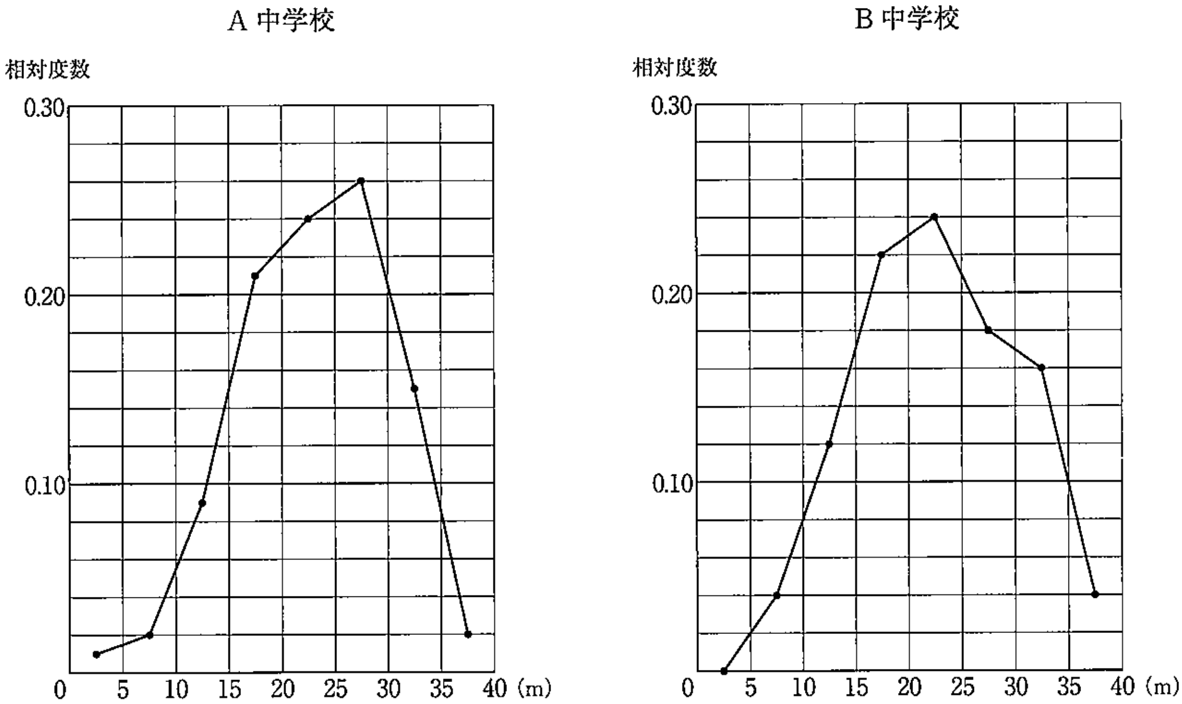
1. 3組の辺がそれぞれ等しい
2. 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
3. 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい
4. 斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい

(ii)　AB＝18cmで，AD＜BDとする。三角形ABCの面積と三角形DEFの面積の比が12：7であるとき，線分ADの長さを求めなさい。

(イ) 次の図2は，A中学校の生徒100人とB中学校の生徒150人がハンドボール投げを行ったときの記録をそれぞれまとめ，その相対度数の分布を折れ線グラフに表したものである。なお，階級は，5m以上10m未満，10m以上15m未満などのように，階級の幅を5mにとって分けている。

図2のグラフから読み取れることがらを，あとのあ～えの中から2つ選んだときの組み合わせとして最も適するものを1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

図2




あ．中央値を含む階級の階級値は，A中学校とB中学校で同じである。

い．記録が20m未満の生徒の割合は，A中学校よりB中学校の方が小さい。

う．記録が20m以上25m未満の生徒の人数は，A中学校よりB中学校の方が多い。

え．A中学校，B中学校ともに，記録が30m以上の生徒の人数より記録が25m以上30m未満の生徒の人数の方が多い。

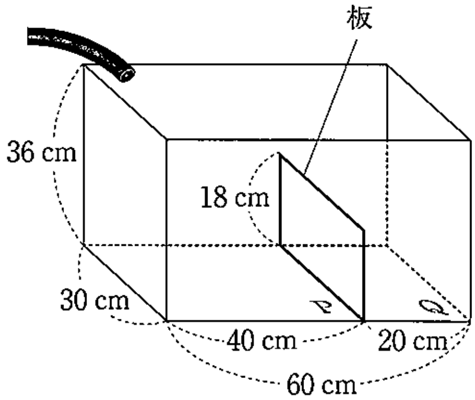
| | | |
|---|---|---|
| 1．あ，い | 2．あ，う | 3．あ，え |
| 4．い，う | 5．い，え | 6．う，え |

(ウ) 右の図3は，底面が縦 30 cm，横 60 cm で高さが 36 cm の直方体の形をした水そうであり，水そうの底面は，高さが 18 cm で底面に垂直な板によって，縦 30 cm，横 40 cm の長方形の底面Pと，縦 30 cm，横 20 cm の長方形の底面Qの2つの部分に分けられている。

いま，この水そうが空の状態から，底面Pの方へ毎秒 200 $cm^3$ ずつ水を入れていき，水そうが完全に水で満たされたところで水を止める。

このとき，次の $\boxed{\phantom{xx}}$ 中の説明を読んで，あとの(i)，(ii)に答えなさい。ただし，水そうや板の厚さは考えないものとする。

図3

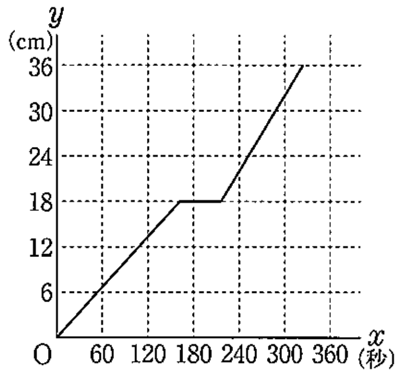



> 底面Pから水面までの高さに着目すると，水を入れ始めてから $a$ 秒後に水面までの高さが板の高さと同じになり，$a$ 秒後からしばらくは板を越えて底面Qの方へ水が流れるため水面までの高さは変わらないが，その後，再び水面までの高さは上がり始める。

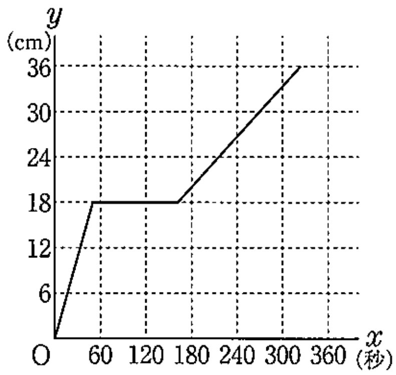
(i) $\boxed{\phantom{xx}}$ 中の $a$ の値を求めなさい。

(ii) 水を入れ始めてから $x$ 秒後の，底面Pから水面までの高さを $y$ cm とするとき，水を入れ始めてから水を止めるまでの $x$ と $y$ の関係を表すグラフとして最も適するものを次の1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

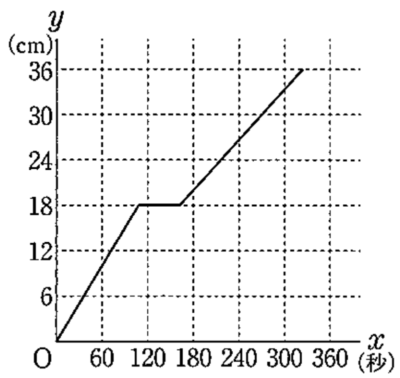
1.



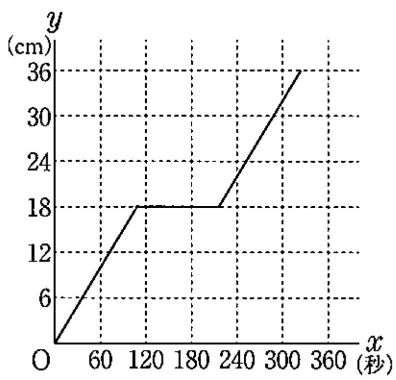

2.




3.




4.



(エ) あるバス停の利用者数を大人と子どもに分けて調べたところ，先週の利用者数は大人と子どもを合わせて580人であった。このバス停における今週の利用者数は，先週に比べ大人が1割増加して子どもが3割増加したため，合わせて92人増加した。

Aさんは，このときの，今週の大人の利用者数を次のように求めた。$\boxed{\text{(i)}}$ にあてはまる式を，$\boxed{\text{(ii)}}$，$\boxed{\text{(iii)}}$ にあてはまる数を，それぞれ書きなさい。

求め方

先週の大人の利用者数をもとに，今週の大人の利用者数を計算で求めることにする。

そこで，先週の大人の利用者数を $x$ 人，先週の子どもの利用者数を $y$ 人として方程式をつくる。

まず，先週の利用者数は大人と子どもを合わせて580人であったことから，

$x+y=580$ ……①

次に，今週の利用者数は，合わせて92人増加したことから，

$\boxed{\quad\text{(i)}\quad}=92$ ……②

①，②を連立方程式として解くと，解は問題に適しているので，先週の大人の利用者数は $\boxed{\text{(ii)}}$ 人とわかる。

よって，今週の大人の利用者数は $\boxed{\text{(iii)}}$ 人である。

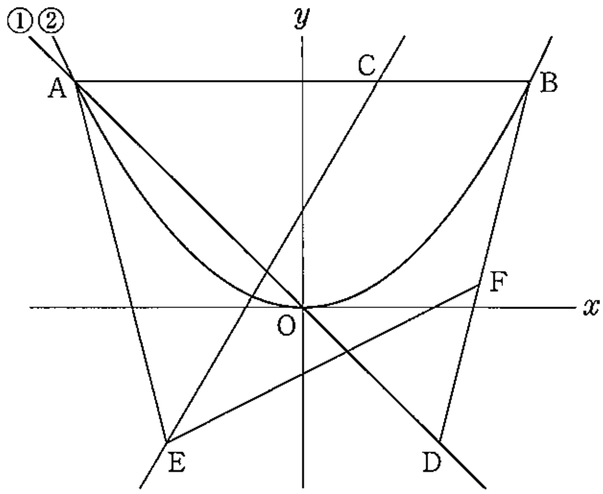
問4　右の図において，直線①は関数 $y=-x$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点Aは直線①と曲線②との交点で，その $x$ 座標は $-5$ である。点Bは曲線②上の点で，線分ABは $x$ 軸に平行である。点Cは線分AB上の点で，AC：CB＝2：1である。

また，原点をOとするとき，点Dは直線①上の点でAO：OD＝5：3であり，その $x$ 座標は正である。

さらに，点Eは点Dと $y$ 軸について対称な点である。

このとき，次の問いに答えなさい。




(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の $a$ の値として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1．$a=-\frac{1}{2}$　　2．$a=-\frac{2}{5}$　　3．$a=-\frac{1}{5}$

4．$a=\frac{1}{5}$　　5．$a=\frac{2}{5}$　　6．$a=\frac{1}{2}$

(イ)　直線CEの式を $y=mx+n$ とするときの(i) $m$ の値と，(ii) $n$ の値として正しいものを，それぞれ次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(i)　$m$ の値

1．$m=\frac{7}{5}$　　2．$m=\frac{3}{2}$　　3．$m=\frac{8}{5}$

4．$m=\frac{12}{7}$　　5．$m=\frac{24}{13}$　　6．$m=\frac{27}{14}$

(ii)　$n$ の値

1．$n=\frac{6}{5}$　　2．$n=\frac{9}{7}$　　3．$n=\frac{3}{2}$

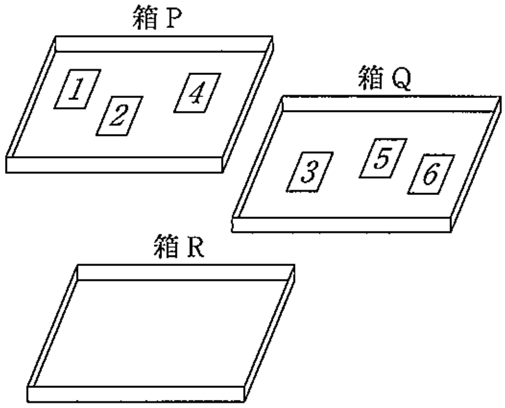
4．$n=\frac{23}{14}$　　5．$n=\frac{9}{5}$　　6．$n=\frac{15}{7}$

(ウ)　点Fは線分BD上の点である。三角形AECと四角形BCEFの面積が等しくなるとき，点Fの座標を求めなさい。

**問5** 右の図1のように，3つの箱P，Q，Rがあり，箱Pには1，2，4の数が1つずつ書かれた3枚のカードが，箱Qには3，5，6の数が1つずつ書かれた3枚のカードがそれぞれ入っており，箱Rには何も入っていない。

大，小2つのさいころを同時に1回投げ，大きいさいころの出た目の数を$a$，小さいさいころの出た目の数を$b$とする。出た目の数によって，次の【操作1】，【操作2】を順に行い，箱Rに入っているカードの枚数を考える。

図1




【操作1】カードに書かれた数の合計が$a$となるように箱Pから1枚または2枚のカードを取り出し，箱Qに入れる。

【操作2】箱Qに入っているカードのうち$b$の約数が書かれたものをすべて取り出し，箱Rに入れる。ただし，$b$の約数が書かれたカードが1枚もない場合は，箱Qからカードを取り出さず，箱Rにはカードを入れない。

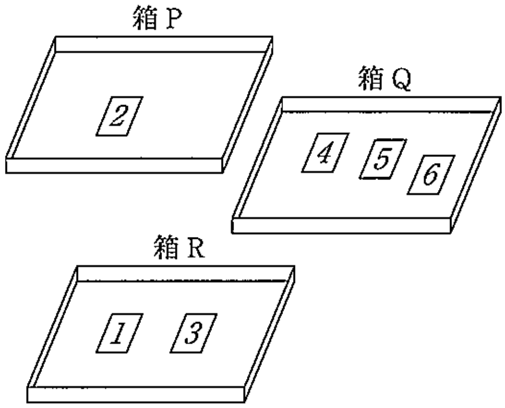
例

大きいさいころの出た目の数が5，小さいさいころの出た目の数が3のとき，$a=5$，$b=3$である。

このとき，【操作1】により，カードに書かれた数の合計が5となるように箱Pから$\boxed{1}$と$\boxed{4}$のカードを取り出し，箱Qに入れる。

次に，【操作2】により，箱Qに入っているカードのうち3の約数が書かれたものである$\boxed{1}$と$\boxed{3}$のカードを取り出し，箱Rに入れる。

図2




この結果，図2のように，箱Rに入っているカードは2枚である。

いま，図1の状態で，大，小2つのさいころを同時に1回投げるとき，次の問いに答えなさい。ただし，大，小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) 箱Rに入っているカードが4枚となる確率として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1. $\frac{1}{36}$　　2. $\frac{1}{18}$　　3. $\frac{1}{12}$

4. $\frac{1}{9}$　　5. $\frac{5}{36}$　　6. $\frac{1}{6}$

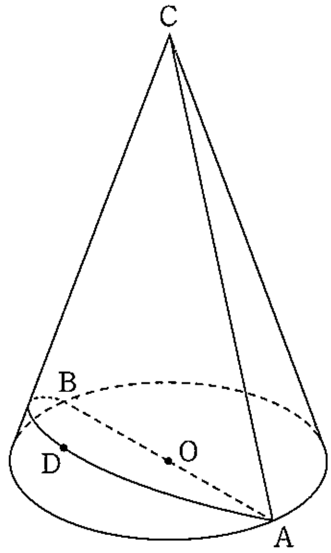
(イ) 箱Rに入っているカードが1枚となる確率を求めなさい。

**問6**　右の図1は，線分ABを直径とする円Oを底面とし，線分ACを母線とする円すいである。

また，点Dはこの円すいの側面上に，点Aから点Bまで長さが最も短くなるように線を引き，この線を2等分した点である。

AB＝6 cm，AC＝9 cmのとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率は$\pi$とする。

図1




(ア)　この円すいの体積として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1．$9\sqrt{5}\pi$ cm$^3$　　2．$18\sqrt{2}\pi$ cm$^3$

3．$27\sqrt{5}\pi$ cm$^3$　　4．$54\sqrt{2}\pi$ cm$^3$

5．$36\sqrt{5}\pi$ cm$^3$　　6．$72\sqrt{2}\pi$ cm$^3$

(イ)　この円すいの表面積として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

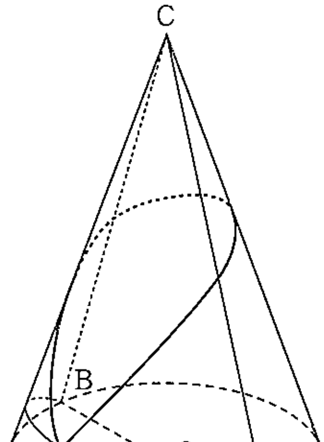
1．$\dfrac{33}{4}\pi$ cm$^2$　　2．$9\pi$ cm$^2$

3．$15\pi$ cm$^2$　　4．$\dfrac{117}{4}\pi$ cm$^2$

5．$36\pi$ cm$^2$　　6．$63\pi$ cm$^2$

(ウ)　この円すいの側面上に，図2のように点Dから線分AC，線分BCと交わるように点Dまで円すいの側面上に引いた線のうち，長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。

図2




**(問題は，これで終わりです。)**