令和６年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

数　学	１／５枚中

注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。
第２問題以降は解法の過程も書くこと。

第１問題　次の問に答えよ。

問１　$\sqrt{11}$ の小数部分を a とするとき、a^2+6a-6 の式の値を求めよ。

問２　図１のような星形の先端にできる７つの角の和
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$ の大きさを求めよ。

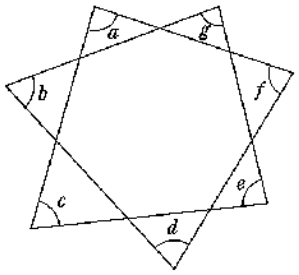


図１

問３　図２のように、東西に５本、南北に６本の道がある。これらの道を通って、最短距離でＡからＢへ行く道順を考える。このとき、次の（１）、（２）に答えよ。
（１）道順は全部で何通りか、求めよ。
（２）図２のＰもＱも通らない道順は全部で何通りか、求めよ。

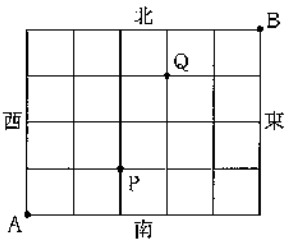


図２

問４　次の（１）、（２）に答えよ。
（１）$2x^2+xy-y^2+4x+y+2$ を因数分解せよ。
（２）$2x^2+xy-y^2+4x+y-7=0$ をみたす整数の組 (x, y) をすべて求めよ。

問５　２次関数 $y=ax^2+4x+(a+3)$ について、y の値が常に負となるように、定数 a の値の範囲を求めよ。

問６　図３のような平行四辺形OACBにおいて、辺OA、BCの中点をそれぞれQ、R、辺OBを１：１に内分する点をS、辺ACを２：３に内分する点をT、線分QRとSTの交点をPとする。$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$、$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$ とするとき、$\overrightarrow{OP}$ を $\vec{a}$、$\vec{b}$ を用いて表せ。

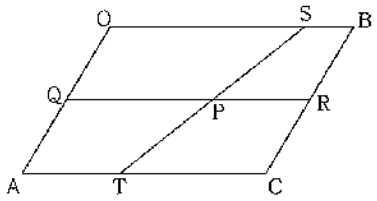


図３

2025 kyosai-guild.jp

次の第２問題、第３問題、第４問題は受験校種別の問題である。
・中学校・特別支援学校受験者はⅠ［中学校・特別支援学校受験者］を解答すること。
・高等学校受験者はⅡ［高等学校受験者］を解答すること。

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第２問題　次の問に答えよ。

問１　図４で、点Ａの座標は（−2, 4）、点Ｂの座標は（2, 1）である。このとき、∠AOB = 90°となることを、中学校第３学年までの学習内容をふまえ、２通りの方法で証明せよ。

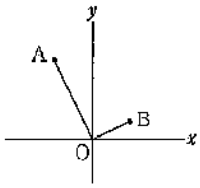


図４

問２　砲丸投げ選手２人の記録をヒストグラムで比較して、代表選手を選ぶことにした。図５は選手Ａと選手Ｂの記録をそれぞれヒストグラムで表したものである。図５のヒストグラムを見て、選手Ｂを代表選手にしたいと言う生徒がいた。その生徒は、両選手の記録のヒストグラムのどのような特徴を根拠に判断していると考えられるか、読みとれることをもとに説明せよ。

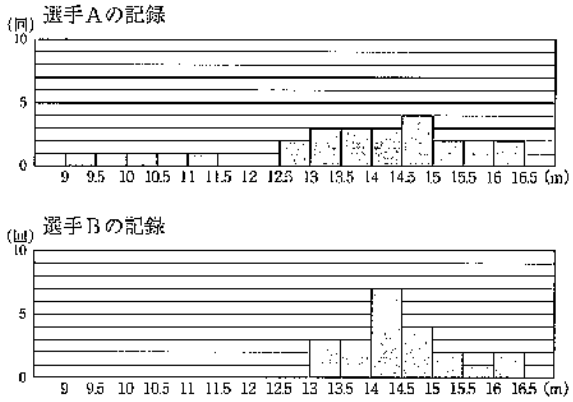


図５

2025 kyosai-guild.jp

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第3問題　図6のように、関数$y=-\frac{1}{4}x^2$のグラフと関数$y=2x-5$のグラフとの交点を、xの値が小さいほうから順にA、Bとし、関数$y=-\frac{1}{4}x^2$のグラフと点Bを通る傾き1の直線との交点をCとするとき、次の問に答えよ。

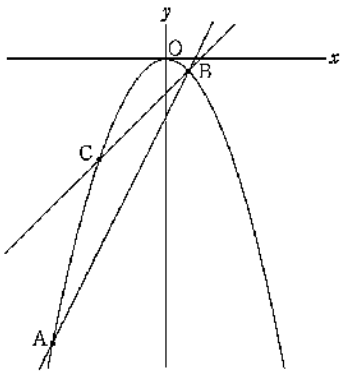


図6

問1　△ABCの面積を求めよ。

問2　△CAE：△CBE＝3：1となるように、線分AB上に点Eをとるとき、直線CEの式を求めよ。

第4問題　次の問に答えよ。

問1　図7のように、∠Cが直角である直角三角形ABCの頂点Cから辺ABにひいた垂線と辺ABとの交点をHとする。中学校第3学年の学習内容をふまえ、図7を用いて三平方の定理の証明せよ。ただし、BC＝a、CA＝b、AB＝cとする。

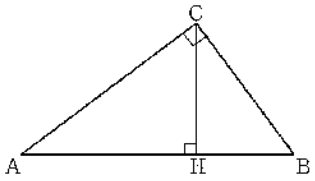


図7

問2　図8は、AB＝26、BC＝17、CA＝25の△ABCである。このとき、△ABCの面積を求めよ。

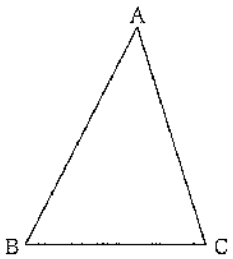


図8

2025 kyosai-guild.jp

Ⅱ【高等学校受験者】

第2問題　次の問に答えよ。

問1　数学Ⅰで「図形と計量」の学習をしている。**図9**のように、四角形ABCDにおいて、ACの長さをa、BDの長さをbとする。また、ACとBDの交点をOとし、$\angle AOB=\theta$とするとき、四角形ABCDの面積Sが$S=\frac{1}{2}ab\sin\theta$となることを証明した。そのあとで、**図10**のように、四角形ABCDを凹四角形としても$S=\frac{1}{2}ab\sin\theta$が成り立つのではないかと生徒が予想した。**図10**の凹四角形ABCDにおいても生徒の予想が成り立つことを、数学Ⅰの学習内容をふまえ、証明せよ。

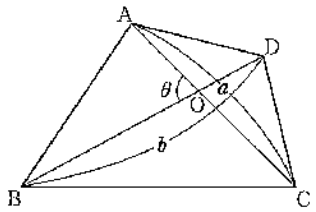


図9

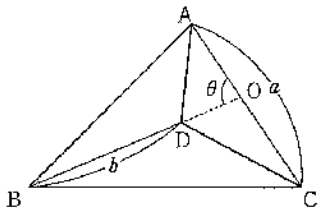


図10

問2　次の**【問題】**に対し、生徒が**【答案】**を作成した。この生徒の考え方の誤りを指摘し、生徒に示す正しい解答を記せ。

【問題】　放物線$y=x^2$と直線$y=mx+m$が異なる2点Q、Rで交わるとき、線分QRの中点Pの軌跡を求めよ。

【答案】　2点Q、Rのx座標は、2次方程式$x^2=mx+m$の異なる2つの実数解α、βである。

線分QRの中点をP(x, y)とすると、

解と係数の関係より、　$x=\frac{\alpha+\beta}{2}=\frac{m}{2}$　…①

Pは$y=mx+m$上にあるから、　$y=mx+m=\frac{1}{2}m^2+m$　…②

①、②からmを消去して、　$y=2x^2+2x$

よって、点Pの軌跡は、放物線$y=2x^2+2x$である。

2025 kyosai-guild.jp

Ⅱ［高等学校受験者］

第3問題　△ABCがある。点Xは頂点Aを出発点とし、1秒ごとに次の【規則】で移動する。このとき、n 秒後に点XがAにある確率をP_nとし、後の問に答えよ。

【規則】
$\frac{1}{4}$の確率で左回りに隣の頂点に移動し、$\frac{1}{4}$の確率で右回りに隣の頂点に移動し、$\frac{1}{2}$の確率で移動しないものとする。

問1　P_1 を求めよ。また、P_{n+1} を P_n を用いて表せ。

問2　数列 $\{P_n\}$ の極限値を求めよ。

第4問題　$x>0$で定義された関数$f(x)=x\log x$について、次の問に答えよ。ただし、eは自然対数の底とし、$\lim_{x\to+\infty} xe^{-x}=0$は証明なしに用いてもよい。

問1　曲線$y=f(x)$の概形をかけ。

問2　$x\geqq a$ $(0<a<1)$ において、曲線$y=f(x)$とx軸、および直線$x=a$で囲まれる部分の面積を$S(a)$とする。$\lim_{a\to+0} S(a)$を求めよ。

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解 答 例

数　学	1／5枚中

Ⅰ、Ⅱのどちらかに○をつけること。

□ Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］
□ Ⅱ［高等学校受験者］

第１問題

問１	-4 (５点)			
問２	540（度） (５点)			
問３	（１）	126（通り） (４点)	（２）	33（通り） (４点)
問４	（１）	$(2x-y+2)(x+y+1)$ (４点)	（２）	$(1,\ 1),\ (-3,\ -1)$ (４点)
問５	$a<-4$ (５点)			
問６	$\overrightarrow{OP}=\frac{1}{2}\vec{a}+\frac{3}{5}\vec{b}$ (５点)			

2025 kyosai-guild.jp

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第２問題

問１

（例１）

線分 AB をひき、△AOB をつくる。

A から y 軸に平行にひいた直線と x 軸との交点を H とする。

△AHO で、∠AHO＝90°、AH＝4、OH＝2

したがって、三平方の定理より

$OA^2=4^2+2^2=20$

同様に△BOK で $OB^2=1^2+2^2=5$

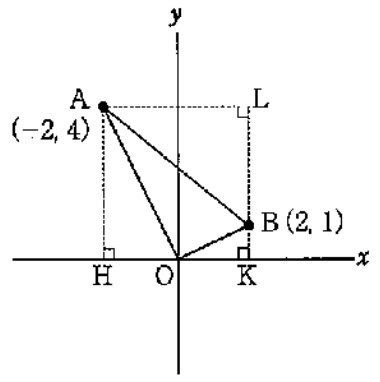
同様に△ABL で $AB^2=AL^2+BL^2=4^2+3^2=16+9=25$

△AOB で、$OA^2+OB^2=20+5=25$

$AB^2=25$

よって、$OA^2+OB^2=AB^2$ が成り立ち，三平方の定理の逆から

△AOB は AB を斜辺とする直角三角形である。つまり、∠AOB＝90°



（例２）

２点 A、B から y 軸に平行にひいた直線と x 軸との交点をそれぞれ C、D とする。

△AOC と△OBD で∠ACO＝∠ODB＝90°　･･･①

AC：OD＝4：2＝2：1、CO：DB＝2：1

よって、AC：OD＝CO：DB　･･･②

①、②より２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので

△AOC ∽△OBD

相似な図形では、対応する角の大きさは等しい

だから∠COA＝∠DBO　･･･③

△OBD で∠ODB＝90°なので、∠DOB＋∠DBO＝90°　･･･④

③、④より∠DOB＋∠COA＝90°　･･･⑤

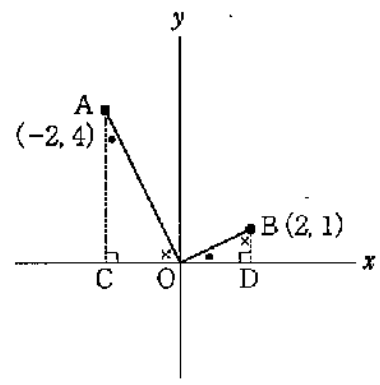
x 軸は一直線なので∠AOB＋∠DOB＋∠COA＝180°

⑤より∠AOB＋90°＝180°

∠AOB＝180°－90°

∠AOB＝90°

ゆえに∠AOB＝90°



（14 点）

2025 kyosai-guild.jp

Ⅱ［高等学校受験者］

第２問題

問１

OA＝x、OD＝y とすると、OB＝$b+y$、OC＝$a-x$ であるから、

$$\triangle ABD = \triangle ABO - \triangle ADO$$
$$= \frac{1}{2}x(b+y)\sin\theta - \frac{1}{2}xy\sin\theta$$
$$= \frac{1}{2}xb\sin\theta$$
$$\triangle CBD = \triangle CBO - \triangle CDO$$
$$= \frac{1}{2}(a-x)(b+y)\sin(180^\circ-\theta) - \frac{1}{2}(a-x)y\sin(180^\circ-\theta)$$
$$= \frac{1}{2}(a-x)b\sin\theta$$

したがって、

$$S = \triangle ABD + \triangle CBD$$
$$= \frac{1}{2}xb\sin\theta + \frac{1}{2}(a-x)b\sin\theta$$
$$= \frac{1}{2}ab\sin\theta$$

となり、四角形 ABCD を凹四角形としても $S=\frac{1}{2}ab\sin\theta$ が成り立つ。

（10 点）

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答例

数　学

第２問題問２は受験種別の解答欄になっている。
・中学校・特別支援学校受験者はⅠ［中学校・特別支援学校受験者］を解答すること。
・高等学校受験者はⅡ［高等学校受験者］を解答すること。

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

問２	選手Ｂの方が、最小値が大きく、範囲が小さいので、より安定して遠くへ投げそうだと考え、選手Ｂを選択している。 （６点）

Ⅱ［高等学校受験者］

問２	

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答例

数　学

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第３問題

問１

関数 $y=-\frac{1}{4}x^2$ のグラフと関数 $y=2x-5$ のグラフとの交点は、

$$-\frac{1}{4}x^2=2x-5$$
$$x^2+8x-20=0$$
$$(x+10)(x-2)=0$$
$$x=-10,\ 2$$

より、A$(-10,\ -25)$、B$(2,\ -1)$となる。

直線BCは傾き１であるから、$y=x+b$ とおくと、点Bを通ることから、

$-1=2+b$ より $b=-3$、すなわち直線BCの式は $y=x-3$ となる。

直線BCと関数 $y=-\frac{1}{4}x^2$ のグラフとの交点は、

$$-\frac{1}{4}x^2=x-3$$
$$x^2+4x-12=0$$
$$(x+6)(x-2)=0$$
$$x=-6,\ 2$$

より、C$(-6,\ -9)$ となる。

点Cを通り y 軸に平行な直線と直線ABとの交点をDとすると、D$(-6,\ -17)$だから

$CD=-9-(-17)=8$、点Aから直線CDまでの距離は $-6-(-10)=4$、

点Bから直線CDまでの距離は $2-(-6)=8$

$\triangle ABC=\triangle CAD+\triangle CBD=\frac{1}{2}\times 8\times 4+\frac{1}{2}\times 8\times 8=48$ より $\triangle ABC=48$ となる。

(12点)

問２

△CAEと△CBEは点Cを共有しているので高さが等しいため、

面積を３：１に分けるには、底辺をAE：EB＝３：１となるように点Eをとればよい。

A$(-10,\ -25)$、B$(2,\ -1)$なので、

点Eの x 座標は $-10+\frac{3}{4}\times(2-(-10))=-1$、$y$ 座標は $-25+\frac{3}{4}\times(-1-(-25))=-7$ となり、

E$(-1,\ -7)$である。

C$(-6,\ -9)$だから、直線CEの傾きは $\frac{-7-(-9)}{-1-(-6)}=\frac{2}{5}$ となるから、

直線CEの切片を c とすれば、直線の式は $y=\frac{2}{5}x+c$ とおける。点Cを通るから、

$-9=\frac{2}{5}\times(-6)+c$ となり、$c=-\frac{33}{5}$ とわかるので、

直線CEの式は $y=\frac{2}{5}x-\frac{33}{5}$ である。

(10点)

2025 kyosai-guild.jp

Ⅱ［高等学校受験者］

第３問題

問１

１秒後に、点ＸがＡにあるのは、移動しないときだから、

$$P_1=\frac{1}{2}$$

また、$n+1$秒後に、点ＸがＡにある確率は、次の２つの場合がある。

ⅰ）n秒後に、点ＸがＡにあるとき、

$\frac{1}{2}$の確率で移動しなければよいから、

$$\frac{1}{2}P_n$$

ⅱ）n秒後に、点ＸがＡにないとき、

$\frac{1}{4}$の確率でＡに移動すればよいから、

$$\frac{1}{4}(1-P_n)$$

ⅰ）、ⅱ）より　$P_{n+1}=\frac{1}{2}P_n+\frac{1}{4}(1-P_n)$

よって、$P_{n+1}=\frac{1}{4}P_n+\frac{1}{4}$

（12点）

問２

問１の漸化式を変形すると、

$$P_{n+1}-\frac{1}{3}=\frac{1}{4}\left(P_n-\frac{1}{3}\right)$$

よって、数列$\left\{P_n-\frac{1}{3}\right\}$は、初項$P_1-\frac{1}{3}=\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$、公比$\frac{1}{4}$の等比数列となる。

したがって、$P_n-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$

$$P_n=\frac{1}{3}+\frac{1}{6}\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$$

ゆえに、$\lim_{n\to\infty}P_n=\frac{1}{3}$

（10点）

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解 答 例

数　学	5／5枚中

Ⅰ［中学校・特別支援学校受験者］

第４問題

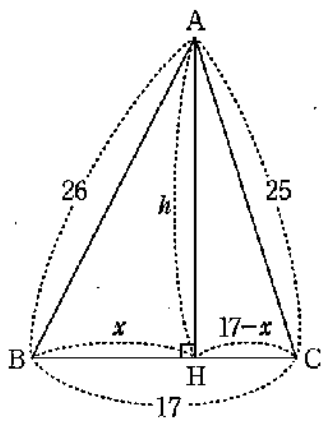
問１

三平方の定理を証明するには、$a^2+b^2=c^2$ が成り立つことを証明すればよい。
線分 AH＝x とすると、BH＝AB－AH＝$c-x$ である。
△CAH と△BAC において、仮定より∠AHC＝∠ACB＝90°、
　∠A は共通
したがって、２組の角がそれぞれ等しいので、△CAH ∽△BAC
よって、AH：AC＝CA：BA　すなわち $x:b=b:c$
このことから、$cx=b^2$　…①
△BCH と△BAC において、仮定より∠CHB＝∠ACB＝90°、
　∠B は共通
したがって、２組の角がそれぞれ等しいので、△BCH ∽△BAC
よって、BH：BC＝BC：BA　すなわち $(c-x):a=a:c$
このことから、$c(c-x)=a^2$ であるから、$c^2-cx=a^2$　…②
①、②より、$c^2-b^2=a^2$
よって、$a^2+b^2=c^2$ が成り立つ。

(12 点)

問２

A から BC に垂線をひき、BC との交点を H とする
BH＝x、AH＝h とする
HC＝$17-x$
△ABH で三平方の定理から
$AH^2+BH^2=AB^2$
$AH^2=AB^2-BH^2$
$h^2=26^2-x^2$　…①
△ACH で三平方の定理から
$AH^2+CH^2=AC^2$
$AH^2=AC^2-CH^2$
$h^2=25^2-(17-x)^2$　…②
①、②より $26^2-x^2=25^2-(17-x)^2$
$676-x^2=625-(289-34x+x^2)$
$676-x^2=625-289+34x-x^2$
$51+289=34x$
$34x=340$
$x=10$
①に代入 $h^2=26^2-10^2=676-100=576$
$h=24$
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 17\times 24=204$



(10 点)

2025 kyosai-guild.jp

Ⅱ［高等学校受験者］

第４問題

問１

$f(x)=x\log x$ より、$f'(x)=\log x+1$

$f'(x)=0$ とすると、$\log x=-1$

$$x=\frac{1}{e}$$

よって、$x>0$ で $f(x)$ の増減を調べて、

x	0	…	$\frac{1}{e}$	…
$f'(x)$	↗	−	0	+
$f(x)$	↗	↘	$-\frac{1}{e}$	↗

ここで、$t=\log x$ とおくと、

$x\to+0$ のとき、$t\to-\infty$ で、

$x=e^t$ となる。

$u=-t$ とおくと、

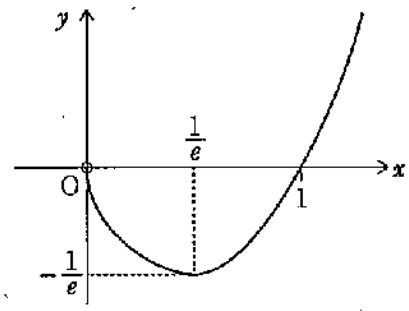
$t\to-\infty$ のとき、$u\to+\infty$ で、

$$\lim_{x\to+0}f(x)=\lim_{t\to-\infty}e^t t$$
$$=\lim_{u\to+\infty}(-u)e^{-u}$$
$$=0$$

また、$\lim_{x\to+\infty}f(x)=\infty$、$\lim_{x\to+0}f'(x)=-\infty$、

$f(x)=0$ とすると $x=1$　となる。

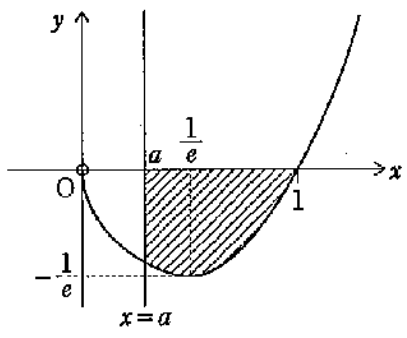
したがって、グラフは下のようになる。



(12 点)

問２

問１よりグラフは下のようになるから、求める面積は図の斜線部分



よって、求める面積は

$$S(a)=-\int_a^1 f(x)dx$$
$$=-\left[\frac{x^2}{2}\log x\right]_a^1+\int_a^1\frac{x^2}{2}\cdot\frac{1}{x}dx$$
$$=-\left(-\frac{a^2}{2}\log a\right)+\left[\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}x^2\right]_a^1$$
$$=\frac{a^2}{2}\log a+\frac{1}{4}(1-a^2)$$

ここで、問１から $\lim_{a\to+0}a\log a=0$ となるから、$\lim_{a\to+0}S(a)=\frac{1}{4}$

(10 点)

2025 kyosai-guild.jp