基礎数理（問題）

問題１．次の（１）から（９）までの各問について、それぞれの選択肢の中から正しい答えを選んで、指定の解答用紙の所定欄にその記号を記入せよ。 (20 点)

（１）５個のサイコロを転がすとき、得られた１の目の数を X 、２の目の数を Y とする。
この同時密度関数を $f(x,y)$ としたとき、

$f(2,1) = \boxed{\quad\quad}$

である。

（ア） $\dfrac{1}{216}$　（イ） $\dfrac{1}{72}$　（ウ） $\dfrac{5}{72}$　（エ） $\dfrac{2}{81}$　（オ） $\dfrac{4}{81}$

（カ） $\dfrac{5}{81}$　（キ） $\dfrac{10}{81}$　（ク） $\dfrac{1}{27}$　（ケ） $\dfrac{2}{27}$　（コ） $\dfrac{5}{27}$

（２）正規母集団 $N(\mu, 5^2)$ の平均値 μ の検定を行う。帰無仮説 $H_0 : \mu = 100$ を対立仮説 $H_1 : \mu = 105$ に対して有意水準 5%で検定を行う際に、第 2 種の誤りをおかす確率を 1%以下にするために最低限必要な標本数は $\boxed{\quad\quad}$ である。
（必要に応じて標準正規分布の値、
$u(0.01) = 2.326$　$u(0.02) = 2.054$　$u(0.03) = 1.881$　$u(0.04) = 1.751$　$u(0.05) = 1.645$
を使用し、さらにこの間の値を使用する場合には直線補間にて使用すること。）

（ア）16　（イ）17　（ウ）18　（エ）19　（オ）20
（カ）21　（キ）22　（ク）23　（ケ）24　（コ）25

（3） Ａさんは確定拠出年金の加入者となった。

投資商品は収益率がそれぞれ独立な正規分布 $N(7,\sigma_x^2)$, $N(2,\sigma_y^2)$ に従う X , Y から選択することとした。

X の過去 8 年間の収益率の実績は｛8, 0, 12, 15, 2, −3, 6, 10｝（%）

Y の過去 6 年間の収益率の実績は｛3, 2, 1, 4, 2, 0｝（%）

であることが分かっている。

このとき、リスクの比率 $\dfrac{\sigma_x}{\sigma_y}$ の信頼係数 95%の信頼区間は(① , ②)である。

必要に応じて以下の F 分布の値を使用すること。

$F_{\phi_2}^{\phi_1}(0.025)$：自由度 (ϕ_1,ϕ_2) の F 分布の上側 2.5%点

ϕ_2 \ ϕ_1	5	6	7	8
5	7.15	6.98	6.85	6.76
6	5.99	5.82	5.70	5.60
7	5.29	5.12	4.99	4.90
8	4.82	4.65	4.53	4.43

（ア） 1.45　（イ） 1.68　（ウ） 1.92　（エ） 2.13　（オ） 3.30　（カ） 4.21

（キ） 5.19　（ク） 6.89　（ケ） 7.78　（コ） 8.91　（サ） 9.42　（シ） 9.78

（ス） 10.09　（セ） 10.32　（ソ） 10.55

（4） $x-y$ 平面上の n 個のデータに基づき、y を x で回帰したときの回帰直線は $y=\dfrac{1}{3}x+1$ であり、x を y で回帰したときの回帰直線は $x=\dfrac{2}{3}y-5$ であった。このとき、相関係数 r_{xy} は ☐ である。

（ア） $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　（イ） $-\dfrac{2}{9}$　（ウ） $\dfrac{2}{9}$　（エ） $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$　（オ） $-\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

（カ） $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　（キ） $\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}$　（ク） $\dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$　（ケ） $-\dfrac{1}{2}$　（コ） $\dfrac{1}{2}$

（５）野球選手のＦ君はある打席でヒットを打った時、次の打席もヒットを打つ確率は５割、凡退する確率も５割である。また、ある打席が打率に関係ない四死球または犠打だった場合は、次の打席でヒットを打つ確率は４割、四死球または犠打となる確率は１割、残りの５割は凡退する。ある打席が凡退だった場合、次の打席でヒットを打つ確率は２割、四死球または犠打となる確率は１割、残りの７割は凡退する。

この法則がずっと続くとした場合、Ｆ君の打率は $\boxed{}$ （小数第４位を四捨五入）となる。

（ア）	0.244	（イ）	0.275	（ウ）	0.280	（エ）	0.306	（オ）	0.328
（カ）	0.333	（キ）	0.340	（ク）	0.350	（ケ）	0.362	（コ）	0.375

（6）以下の（a）～（c）の給付を行う x 歳加入、保険期間 n 年の保険について、全期払込年払純保険料が以下のとおりであった。

	給　付　内　容	純保険料
(a)	保険金 1 を期末に支払う養老保険	35‰
(b)	満期まで生存すれば保険金 1 を支払い、満期までに死亡すれば期末に保険金 2 を支払う保険	50‰
(c)	満期まで生存すれば保険金 1 を支払い、満期までに死亡すれば期末に既払込純保険料の $\frac{1}{2}$ を支払う保険	25‰

このとき、満期まで生存すれば保険金 1 を支払い、満期までに死亡すれば期末に既払込純保険料を支払う x 歳加入、保険期間 n 年の保険の全期払込年払純保険料の値に最も近いのは次のうちどれか。

（ア）29‰　（イ）30‰　（ウ）31‰　（エ）32‰　（オ）33‰

（7）${}_{10}V_{25:\overline{30}|}=0.1$、${}_{10}V_{35:\overline{20}|}=0.2$ のとき、${}_{20}V_{25:\overline{30}|}$ の値に最も近いのは次のうちどれか。

（ア）0.22　（イ）0.24　（ウ）0.26　（エ）0.28　（オ）0.30

（8）x 歳加入、保険期間 n 年、保険料払込期間 m 年の養老保険（保険金 1、保険料年払、保険金期末払）において、責任準備金を初年度定期式責任準備金で積立てる場合のチルメル割合が 0.01926 であった。このとき、$A_{x:\overline{n}|}$ の値に最も近いのは次のうちどれか。

なお、予定利率 $i=4.0\%$、$p_x=0.9989$、$\ddot{a}_{x:\overline{m}|}=14.1356$ とする。

（ア）0.2477　（イ）0.2679　（ウ）0.2881　（エ）0.3083　（オ）0.3285

（9）x 歳の被保険者を（x）という記号で表すこととする。

（30）が（60）より先に死亡する確率は 0.2956、（30）が 15 年以内に死亡する確率は 0.0907、（45）が 15 年以内に死亡する確率は 0.1132 である。

（30）と（45）とが、相互に 15 年以上の期間を隔てて死亡する確率の値に最も近いのは次のうちどれか。

（ア）0.7168　（イ）0.7370　（ウ）0.7572　（エ）0.7774　（オ）0.7976

問題２．次の（１）から（８）までの各問について、空欄にあてはまる解答のみを、指定の解答用紙の所定欄に記入せよ。 (48 点)

（１） ２つの確率変数 X と Y は独立で、それぞれパラメーター p の幾何分布

$$P(X=k)=p(1-p)^k \quad (k=0,1,2,\cdots)$$

に従うとき、$\min\{X,Y\}$の分布を求める。

$$P(\min\{X,Y\}\geq k)=\boxed{\quad ① \quad}$$ であるから

$$P(\min\{X,Y\}=k)=\boxed{\quad ② \quad}$$ である。

したがって、$\min\{X,Y\}$はパラメーター $\boxed{\quad ③ \quad}$ の $\boxed{\quad ④ \quad}$ 分布に従う。

ただし、①～③は p,k を用いて表すこと。

（２）確率変数 X が

$$f(x)=\begin{cases} x & (0<x<1) \\ 2-x & (1\leq x<2) \end{cases}$$

の三角分布に従うとき、この分布の積率母関数は、

$$M_X(\theta)=\left(\frac{\boxed{\quad ① \quad}}{\theta}\right)$$

である。

また、確率変数 Y が X と独立で、かつ、 X と同じ確率分布に従うとき、

$$M_{X-Y}(\theta)=\frac{\boxed{\quad ② \quad}}{\theta^4}$$

である。

（3）あるタクシーの料金は、はじめの 1,000 メートルは 700 円で、1,000 メートルを超えた直後に 800 円となり、その後は 200 メートル増すごとに 100 円追加されるものとする。

1 人の乗客の利用距離 X は平均 2,000（メートル）の指数分布に従うとして、その料金 Y の平均値を求める。（$e^{-0.1}=0.9048$ とする。）

$$\phi(x)=\begin{cases} 700 & (0<x\le 1000) \\ \boxed{\quad ① \quad} & \left(\boxed{\quad ② \quad}<x\le \boxed{\quad ② \quad}+200, n=0,1,2,\cdot\cdot\cdot\right) \end{cases}$$

とおけば、$Y=\phi(X)$ となる。

よって、$E(Y)=E(\phi(X))=\int_0^\infty \phi(x)\cdot \boxed{\quad ③ \quad}\, dx$

$$=\int_0^{1000} 700\cdot \boxed{\quad ③ \quad}\, dx+\sum_{n=0}^{\infty}\int_{\boxed{②}}^{\boxed{②}+200}\left(\boxed{\quad ① \quad}\right)\cdot \boxed{\quad ③ \quad}\, dx$$

$=\boxed{\quad ④ \quad}$（円）（小数第 1 位を四捨五入）

となる。

次に、あるタクシーの 1 日の乗客数 N が平均 20 のポアソン分布に従うとき、1 日の料金の合計 Z の平均値を求める。

i 番目の乗客の料金を Y_i とすると、$E(Y_i)=\boxed{\quad ④ \quad}$（円）となる。

また、N は $Y_1, Y_2, \cdot\cdot\cdot$ と独立であって、$Z=Y_1+Y_2+\cdot\cdot\cdot+Y_N$ となる。

よって、$E(Z)=\sum_{k=0}^{\infty} P(N=k)\cdot E(Y_1+\ldots+Y_N \mid N=k)$

$=\boxed{\quad ⑤ \quad}$（円）（小数第 1 位を四捨五入）

となる。

（4） $X_1,\ X_2, \mathrm{K}\ ,\ X_n$ を一様母集団 $U[0,\ \theta]$ からの標本とするとき、標本平均 $\overline{X}$ および標本の最大値 $\max\{X_1,\ X_2, \mathrm{K}\ ,\ X_n\}$ を用いた θ の不偏推定量についてどちらがより有効かを考える。

・$\overline{X}$ を用いた θ の不偏推定量は、$T_1 = 2\overline{X}$ である。

・$X = \max\{X_1,\ X_2, \mathrm{K}\ ,\ X_n\}$ とするとき、

以下の（ア）（イ）のうち正しいのは $\boxed{\quad ① \quad}$ である。

（ア） $P(X \ge x) = P(X_1 \ge x) \cdot P(X_2 \ge x) \cdot \Lambda \cdot P(X_n \ge x)$

（イ） $P(X \le x) = P(X_1 \le x) \cdot P(X_2 \le x) \cdot \Lambda \cdot P(X_n \le x)$

・X の確率密度関数は $f(x) = \boxed{\quad ② \quad}$ $(0 \le x \le \theta)$ であり、$\max\{X_1,\ X_2, \mathrm{K}\ ,\ X_n\}$ を用いた θ の不偏推定量は、

$T_2 = \boxed{\quad ③ \quad} \times \max\{X_1,\ X_2, \mathrm{K}\ ,\ X_n\}$ である。

$V(T_1), V(T_2)$ を $n,\ \theta$ を用いて表すとそれぞれ

$V(T_1) = \boxed{\quad ④ \quad}$, $V(T_2) = \boxed{\quad ⑤ \quad}$ であるから、T_1, T_2 のうちより有効な推定量は $\boxed{\quad ⑥ \quad}$ である。

（5）母集団からの標本は k 種の事象 $E_1, E_2, E_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, E_k$ のいずれか一つによって特徴づけられるものとし、母集団はこれらの事象をそれぞれ確率 $p_1, p_2, p_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, p_k$ $(p_1 + p_2 + p_3 + \cdot\ \cdot\ \cdot + p_k = 1)$ の割合で含むものとする。このような性質をもった母集団からの大きさ n の標本の中で、$E_1, E_2, E_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, E_k$ であったものの個数がそれぞれ $f_1, f_2, f_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, f_k$ であったとする。（表１参照）

【表１】

事象	$E_1, E_2, E_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, E_k$	計
実現回数	$f_1, f_2, f_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, f_k$	n （標本の大きさ）

このとき、母数 $p_1, p_2, p_3, \cdot\ \cdot\ \cdot, p_k$ について、

$H_0 : p_1 = p_1^0, p_2 = p_2^0, \cdot\ \cdot\ \cdot, p_k = p_k^0$

の検定を、有意水準 ε で行う場合、 $f_i \ge 5$ かつ np_i(期待度数)≥ 5 なる条件のもとで、

$\chi^2 = \boxed{\quad ① \quad} > \chi_\phi^2(\varepsilon)$ ならば、H_0 を棄却し、$\chi^2 \le \chi_\phi^2(\varepsilon)$ ならば H_0 を採択すればよい。

ただし、自由度 $\phi = \boxed{\quad ② \quad}$ とする。

これを踏まえ、次の検定を行いたい。

「表２は、ある教師による成績評価をA，B，Cの３学部別に示したものである。

これより、学部間に成績の優劣が認められるといえるかどうか？」

【表２】

	A	B	C	合計
優	8	12	6	26
良	25	32	10	67
可	10	9	14	33
不可	7	5	12	24
合計	50	58	42	150

この検定を有意水準１％で行うとすると、

$\chi^2 =$ ③ 、自由度 $\phi' =$ ④ であるので、χ^2 分布表（表３）より、

$\chi^2_{\phi'}(0.01) =$ ⑤

よって、学部間に成績の優劣が認められると ⑥ 。

（計算過程における期待度数については小数第３位を四捨五入した上で、③は小数第３位を四捨五入して求めよ。）

【表３】χ^2 分布表

自由度(n)	$\chi^2_n(0.01)$	自由度(n)	$\chi^2_n(0.01)$
5	15.09	9	21.67
6	16.81	10	23.21
7	18.48	11	24.72
8	20.09	12	26.22

（6）ある企業の株価は本日現在で 1, 000 円である。この企業は成長過程にあり、どの 1 ヶ月をとってみても、株価は前月比で 70%の確率で 2%上昇、30%の確率で±0 となる互いに独立な確率変数で表せるとする。

このとき、n ヶ月後のこの企業の株価が 1, 500 円未満となる確率が 5%未満となることが保証されるのは、n がいくつ以上であるときかを求めることとする。

ただし、n は十分に大きいものとして考えること。（n は整数とする。）

また、$\log_{10} 2 = 0.30103,\quad \log_{10} 3 = 0.47712,\quad \log_{10} 5.1 = 0.70757$ とする。

（ア） まず、n ヶ月後の株価が 1, 500 円以上となるには、n ヶ月中 m ヶ月以上価格上昇（対前月比）の月がなくてはならない。この整数 m を求めると、

$\boxed{\quad ① \quad} \geq 1.5$ なので、

$m \geq \boxed{\quad ② \quad}$（小数第 1 位を切り上げ）

（イ）次に、n ヶ月後の株価上昇回数の下側 5%点を求める。

n ヶ月中 k ヶ月価格上昇（対前月比）する確率を $P(K_n = k)$ とすると、

$P(K_n = k) = \boxed{\quad ③ \quad}$ $(k = 0, 1, \cdot\ \cdot\ \cdot, n)$

n が十分に大きい前提において、$\boxed{\quad ④ \quad}$ は近似的に標準正規分布 $N(0,1)$ に従う。

したがって、$P(K_n \mid \boxed{\quad ④ \quad} \geq -u(0.05)) = P(K_n \mid \boxed{\quad ④ \quad} \geq -1.645) = 0.95$

よって、下側 5%点 w は、$n, \sqrt{n}$ を用いて表すと、

$w = \boxed{\quad ⑤ \quad}$ （$n, \sqrt{n}$ の係数は小数第 5 位を四捨五入）

（ウ）最後に、「（ア）で求めた m の下限」≦「（イ）で求めた w 」を満たす n を求める。

$\boxed{\quad ② \quad} \leq \boxed{\quad ⑤ \quad}$ を n について解けば、$n \geq \boxed{\quad ⑥ \quad}$ となることがわかる。

（7）ある保険会社のクレーム件数がパラメータλのポアソン過程に従い、各クレーム額分布の確率密度関数が期待値1の指数分布のクレーム総額過程に従うポートフォリオに対して、

・　元受保険料の安全割増：純保険料の26%

・　再保険付加率　　　　：純保険料の44%

で比例再保険（出再割合α）で出再することを検討している。

このとき、$0<\alpha<\frac{1}{2}$において、破産確率を最小（ルンドベリ･モデルにおける調整係数Rを最大）にする出再割合αを求めたい。

なお、ルンドベリ・モデルにおける調整係数Rとは、rに関する方程式$\lambda + C' \cdot r = \lambda \cdot M_{X'}(r)$を満たす正の解である。ここで、

C'：出再分を控除した、ポートフォリオ全体の単位時間あたり正味収入保険料

X'：出再分を控除した、クレーム1件あたりの正味保険金

$M_{X'}(r)$：X'の積率母関数

である。

いま、C'をλ, αを用いて表すと、$C'=$ ① 。

次に$M_{X'}(r)=$ ② であるので、調整係数Rをαを用いて表すと$R=$ ③ となる。

したがって、調整係数Rを最大にするαの値は ④ である。

（8）MA（1）モデル $Y_t = 3.0 + \varepsilon_t - 0.5\varepsilon_{t-1}$　$(E(\varepsilon_t)=0,\quad V(\varepsilon_t)=0.7)$ について、$\{Y_t\}$の平均$\mu=$ ① 、分散$\gamma_0=$ ② 、

時差1の自己共分散$\gamma_1=$ ③ となる。

次に確率過程$\{X_t\}$は標準ブラウン運動とする。このとき、$X_{10}-X_0$は平均 ④ 、分散 ⑤ の ⑥ 分布に従う。

問題３　次の（１）～（６）までの各問について、空欄にあてはまる解答のみを、指定の解答用紙の所定欄に記入せよ。なお、自然対数の底 e は記号ではなく数値であることに注意すること。(32 点)

（１）元金Ｓを年 4.5%で借り入れ、年 1 回期末払い、返済期間 30 年の元利均等返済を行うこととした。このとき、初めて $\dfrac{\text{均等返済金のうちの利息部分}}{\text{均等返済金}} < \dfrac{2}{3}$ となるのは $\boxed{①}$ 年目であり、

初めて $\dfrac{\text{均等返済金のうちの元金の返済部分}}{\text{均等返済金}} \geq \dfrac{2}{3}$ となるのは $\boxed{②}$ 年目である。

（２）ある企業グループに属する会社員（主集団）が死亡と自己都合退職により減少していく 2 重脱退残存表を考える。この企業グループの自己都合退職者により形成される集団（副集団）は死亡のみにより減少し、再度元の企業グループの会社員に復帰することはないものとする。このような 2 重脱退残存表が表す人員構成が定常人口を形成しており、ある年齢 x 歳と $x+1$ 歳の間で以下の条件（a）～（d）を満たすものとする。

(a)　x 歳と $x+1$ 歳の間の主集団の数と x 歳と $x+1$ 歳の間の副集団の数の比は $3:2$ である。

(b)　x 歳の会社員が $x+1$ 歳に達するまでに会社員のままで死亡する確率は $\dfrac{1}{135}$ である。

(c)　x 歳の者（全員）の中央死亡率は $\dfrac{2}{85}$ である。

(d)　x 歳の会社員の中央自己都合退職率は $\dfrac{28}{255}$ である。

このとき、x 歳の自己都合退職者が $x+1$ 歳に達するまでに死亡する確率（絶対死亡率）は $\boxed{①}$（小数第５位を四捨五入）であり、x 歳の自己都合退職者の中央死亡率は $\boxed{②}$（小数第５位を四捨五入）である。なお、死亡および自己都合退職はそれぞれ独立に、かつ１年を通じて一様に発生するものとする。

（3）生存確率が独立である x 歳の非喫煙者と x 歳の喫煙者がいる。死力は年齢に関係なく、非喫煙者は μ に、喫煙者は $c\mu$ に等しくなっている。ただし c 、μ は定数である $(c>1、\mu>0)$ 。このとき、喫煙者が非喫煙者よりも長生きする確率を求める。

x 歳の非喫煙者が t 年間生存する確率を ${}_t p_x$ 、x 歳の喫煙者が t 年間生存する確率を ${}_t p'_x$ とするとき、${}_t p'_x$ を ${}_t p_x$ 、c 以外の記号を用いない算式で表すと、${}_t p'_x = \boxed{①}$ となる。

よって、求める確率を Z とし、これを ${}_t p_x$ 、c 、μ の３つの記号全てを含む算式で表すと、

$$Z=\int_0^\infty \boxed{②}\,dt$$ となる。

ここで、${}_t p_x$ を μ 、t 以外の記号を用いない算式で表すと、${}_t p_x = \boxed{③}$ となるから、これを上記に代入して計算すれば、Z は c 、μ 以外の記号を用いない算式で表すと、$Z=\boxed{④}$ となる。

（4）x 歳の被保険者 X と y 歳の被保険者 Y が同一の生命表に従っており、その生命表の死力は年齢に関係なく定数 $\mu\,(>0)$ に等しくなっている。いま、利力 $\delta=0.05$ 、$\mu=\dfrac{1}{60}$ のとき $\bar{a}_{x|y}$ を求める。

まず、$\bar{a}_{x|y}$ を $\bar{a}_x$ 、$\bar{a}_y$ 、$\bar{a}_{xy}$ 以外の記号を用いない算式で表すと $\bar{a}_{x|y} = \boxed{①}$ となる。

次に、$\bar{a}_x$ 、$\bar{a}_y$ 、$\bar{a}_{xy}$ を δ、μ 以外の記号を用いない算式で表すと

$\bar{a}_x=\bar{a}_y=\boxed{②}$ 、$\bar{a}_{xy}=\boxed{③}$ となる。

従って、$\bar{a}_{x|y}$ は δ、μ 以外の記号を用いない算式で表すことができる。

この結果に $\delta=0.05$ 、$\mu=\dfrac{1}{60}$ を代入すれば、$\bar{a}_{x|y} = \boxed{④}$（小数第１位を四捨五入）が求まる。

（５） x 歳加入、保険期間 n 年、保険料年払全期払込で、満期まで生存すれば保険金 1 を支払い、満期までに死亡すれば期末に既払込純保険料の元利合計（利率は予定利率と同じとする）の α 倍 $(0 \le \alpha \le 1)$ を支払う保険の、第 t 年度における危険保険料および貯蓄保険料をそれぞれ ${}_tP^r$ 、${}_tP^s$ とする。

　このとき、

$${}_tP^r = -vq_{x+t-1} \times \frac{(1-\alpha) \times \boxed{④} \times \boxed{⑤} \times \boxed{⑥}}{\boxed{①} \times \{(1-\alpha) \times \boxed{②} + \alpha \times \boxed{③} \times \boxed{④}\}}$$

と表せる。

ここで、$\alpha = 1$ とすると、${}_tP^r = 0$ 、${}_tP^s = \dfrac{\boxed{⑤}}{\boxed{③}}$ となることがわかる。

ただし、空欄①～⑥には適切な１つの記号を記入すること。

１つの記号とは、$A_{x:\overline{n}|}$ 、v^t 等をいい、$\displaystyle\sum_{t=0}^{\infty} v^t {}_{t|}q_x$ 、$\dfrac{l_{x+t}}{l_x}$ 等は不可とする。

（６）死亡・就業不能脱退残存表が下表で与えられるとき、以下の（a）～（e）までの各値を計算せよ（全て小数第５位を四捨五入)。ただし、死亡および就業不能はそれぞれ独立に、かつ１年を通じて一様に発生するものとする。

x	l_x^{aa}	d_x^{aa}	i_x	l_x^{ii}	d_x^{ii}	l_x	d_x
50	94,111	475	123	1,149	25	95,260	500
51	93,503	525	150	1,257	29	94,760	554
52	92,828	578	170	1,378	34	94,206	612

(a) $p_{50}^{ai} + q_{50}^{ai} = \boxed{①}$　　(b) ${}_2p_{50}^{ai} = \boxed{②}$　　(c) ${}_2p_{50}^{a} = \boxed{③}$

(d) ${}_{2|}q_{50}^{i} = \boxed{④}$　　(e) ${}_{2|}q_{50}^{aa} = \boxed{⑤}$

科目	基礎数理	受験番号	社団法人　日本年金数理人会

問題１

（1）	（2）	（3）①	（3）②	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）
（カ）	（ア）	（ウ）	（シ）	（エ）	（オ）	（オ）	（エ）	（イ）	（ア）

問題２

（1）	①$(1-p)^{2k}$	②$\{1-(1-p)^2\}(1-p)^{2k}$	
	③$1-(1-p)^2$	④幾何	
（2）	①　$(e^{\theta}-1)^2/\theta$	②$e^{2\theta}-4e^{\theta}+6-4e^{-\theta}+e^{-2\theta}$	
（3）	①$800+100n$	②$1000+200n$	③ $\dfrac{1}{2000}e^{-\frac{x}{2000}}$
	④1337	⑤26740	
（4）	①（イ）	② $\dfrac{nx^{n-1}}{\theta^n}$	③$\dfrac{n+1}{n}$
	④$\dfrac{\theta^2}{3n}$	⑤$\dfrac{\theta^2}{n(n+2)}$	⑥T_2
（5）	① $\sum_{i=1}^{k}\dfrac{(f_i-np_i^0)^2}{np_i^0}$	②$k-1$	③16.79
	④6	⑤16.81	⑥いえない
（6）	①$1.02^m$	②21	③$\binom{n}{k}\cdot 0.7^k\cdot 0.3^{n-k}$
	④$\dfrac{K_n-0.7n}{\sqrt{0.21n}}$	⑤$0.7n-0.7538\sqrt{n}$	⑥37
（7）	①$(1.26-1.44\alpha)\lambda$	②$\dfrac{1}{1-\gamma(1-\alpha)}$	
	③$\dfrac{0.26-0.44\alpha}{(1.26-1.44\alpha)(1-\alpha)}$	④0.25	
（8）	①3.0	②0.875	③-0.35
	④0	⑤10	⑥正規

科目	基礎数理	受験番号	社団法人　日本年金数理人会

問題３

(1)	① 7	② 22	
(2)	① 0.0460	② 0.0471	
(3)	① $\left({}_t p_x\right)^c$	② $\left({}_t p_x\right)^{c+1}\mu$	
	③ $e^{-\mu t}$	④ $\dfrac{1}{c+1}$	
(4)	① $\bar{a}_y - \bar{a}_{xy}$	② $\dfrac{1}{\delta+\mu}$	
	③ $\dfrac{1}{\delta+2\mu}$	④ 3	
(5)	① $A^{\ \ 1}_{x:\overline{t}\rceil}$	② $\ddot{a}_{x:\overline{n}\rceil}$	③ $\ddot{a}_{\overline{n}\rceil}$
	④ ${}_n p_x$	⑤ v^n	⑥ $\ddot{a}_{x:\overline{t}\rceil}$
(6)	① 0.0013	② 0.0029	③ 0.9893
	④ 0.0223	⑤ 0.0061	