２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答（解答例含む）・出題の意図

試験科目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
創生科学基礎（数学）	

1.

（出題の意図）

2 変数関数の極限の定義を正しく理解しているかを確認する問題です.

（解答又は解答例）

(1) $x \neq 0$ のとき $f(x,0) = 0$ である．よって，$\lim_{x\to 0} f(x,0) = \lim_{x\to 0} 0 = 0$ である.

(2) $y \neq 0$ のとき $f(0,y) = 0$ である．よって，$\lim_{y\to 0} f(0,y) = \lim_{y\to 0} 0 = 0$ である.

(3) $x \neq 0$ のとき

$$\begin{aligned} f(x,x) &= \frac{x^3}{x^2+x^4} \\ &= \frac{x}{1+x^2} \end{aligned}$$

である．$\lim_{x\to 0} x = 0$, $\lim_{x\to 0}(1+x^2) = 1$ だから，

$$\begin{aligned} \lim_{x\to 0} f(x,x) &= \lim_{x\to 0} \frac{x}{1+x^2} \\ &= \frac{0}{1} \\ &= 0. \end{aligned}$$

(4) $y \neq 0$ のとき，

$$\begin{aligned} f(y^2,y) &= \frac{y^4}{y^4+y^4} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

である．したがって，任意の正の実数 δ について，$0 < \sqrt{x^2+y^2} < \delta$ かつ $f(x,y) = \frac{1}{2}$ を満たす点 (x,y) が存在する．一方，(1), (2), (3) より，任意の正の実数 δ について，$0 < \sqrt{x^2+y^2} < \delta$ かつ $f(x,y) = 0$ を満たす点 (x,y) が存在する．以上より，$\lim_{(x,y)\to(0,0)} f(x,y)$ は存在しない.

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
創生科学基礎（数学）	

2.

（出題の意図）

数値的な計算に頼らずに，行列式と正則行列の性質を踏まえて，行列の固有値に関する性質を論理的に導く能力を確認する問題です．

（解答又は解答例）

- 証明方法１：A と $P^{-1}AP$ の固有多項式が等しいことを示せば十分であり，これは，

$$\begin{aligned}\det\left(\lambda I - P^{-1}AP\right) &= \det\left(P^{-1}(\lambda I - A)P\right)\\ &= \det\left(P^{-1}\right)\cdot\det\left(\lambda I - A\right)\cdot\det\left(P\right)\\ &= \det\left(\lambda I - A\right)\end{aligned}$$

  からわかる．ただし，I は A および $P^{-1}AP$ と同じサイズの単位行列である．二番目の等号は行列積の行列式が各行列の行列式の積となることから従う．最後の等号は，積の順番の入れ替えと $\det\left(P^{-1}\right)\cdot\det\left(P\right) = \det\left(P^{-1}P\right) = \det\left(I\right) = 1$ から従う．

- 証明方法２：λ を A の固有値，$\boldsymbol{x}$ を固有ベクトルとする．$\boldsymbol{y} = P^{-1}\boldsymbol{x}$ とおけば，

$$P^{-1}AP\boldsymbol{y} = P^{-1}APP^{-1}\boldsymbol{x} = P^{-1}A\boldsymbol{x} = \lambda P^{-1}\boldsymbol{x} = \lambda\boldsymbol{y}$$

  を得る．$\boldsymbol{x} \neq \boldsymbol{0}$ と P^{-1} の正則性から $\boldsymbol{y} \neq \boldsymbol{0}$ であるため，λ は $P^{-1}AP$ の固有値である．逆に，λ を $P^{-1}AP$ の固有値，$\boldsymbol{y}$ を固有ベクトルとする．$\boldsymbol{x} = P\boldsymbol{y}$ とおけば，

$$A\boldsymbol{x} = AP\boldsymbol{y} = PP^{-1}AP\boldsymbol{y} = \lambda P\boldsymbol{y} = \lambda\boldsymbol{x}$$

  を得る．$\boldsymbol{y} \neq \boldsymbol{0}$ と P の正則性から $\boldsymbol{x} \neq \boldsymbol{0}$ であるため，λ は A の固有値である．以上をまとめれば題意が示されたことになる．

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答（解答例含む）・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
創生科学基礎（数学）	

3.

（出題の意図）

統計的仮説検定の考え方を論理的に導出する能力を問う問題です．

（解答又は解答例）

(1) 母平均の不偏推定量 $\hat{\mu}$ は標本平均である．

$$\begin{aligned}\hat{\mu} = \bar{X} &= \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \cdots + X_n) \\ &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i\end{aligned}$$

母分散の不偏推定量 $\hat{\sigma}^2$ は標本の不偏分散である．

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$$

(2) 確率変数 $Z = \frac{\bar{X}-\mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$ とおくと，確率変数 Z は標準正規分布 $N(0,1)$ に従う．

母平均の信頼区間は 95% なので有意水準 $\alpha = 0.05$ となり，

$$\begin{aligned}P\left(-z\left(\frac{\alpha}{2}\right) \leqq Z \leqq z\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right) &= 1-\alpha \\ P\Big(-z(0.025) \leqq Z \leqq z(0.025)\Big) &= 0.95\end{aligned}$$

より，母平均 μ の信頼区間は

$$\begin{aligned}-z(0.025) \leqq & \quad \frac{\bar{X}-\mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}} \quad \leqq z(0.025) \\ -\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\cdot z(0.025) \leqq & \quad \bar{X}-\mu \quad \leqq \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\cdot z(0.025) \\ \bar{X} - \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\cdot z(0.025) \leqq & \quad \mu \quad \leqq \bar{X} + \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\cdot z(0.025)\end{aligned}$$

となる．問題文より信頼区間の幅が $2h$ 以下になるようにするには，

$$h \geqq \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\cdot z(0.025)$$

$$n \geqq \left(\frac{\sigma \cdot z(0.025)}{h}\right)^2$$

となるように標本数 n を決めれば良い．したがって，正しい選択肢は (A)．

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試 験 科 目	システム理工学専攻 （創生科学系） 修士課程
制御工学	

（全体の出題意図）
制御工学の基礎事項，すなわち「ラプラス変換と逆変換」，「入力に対する定常応答」，「システムモデリング」ならびに「ブロック図設計」に関する理解度を測ることを目的に出題.
（出題意図）
「ラプラス変換および逆ラプラス変換」に関して，計算法が身についているかを確認.

１．$f(t)=\frac{t}{2}$をラプラス変換の定義（$F(s)=L[f(t)]=\int_0^\infty f(t)e^{-st}dt$）によりラプラス変換せよ．但し，積分の初期値は，０とする．ヒント　$u=t, dv=e^{-st}$ として，部分積分の公式 $\int_b^a u(t)v'(t)dt=\left[u(t)v(t)\right]_b^a-\int_b^a u'(t)v(t)dt$ を使って解く.

$L[t]=\frac{1}{2}\int_0^\infty t\cdot e^{-st}dt$
$\int udv=uv-\int vdu$　　　$u=t, dv=e^{-st}$とすると
$du=dt\,, v=-\frac{1}{s}e^{-st}$なので,

$$L[t]=\frac{1}{2}\int_0^\infty t\cdot e^{-st}dt=\frac{1}{2}\left(\left[-t\cdot\frac{1}{s}e^{-st}\right]_0^\infty+\frac{1}{s}\int_0^\infty e^{-st}\,dt\right)=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{s}\int_0^\infty e^{-st}\,dt=\frac{1}{s}\left[-\frac{1}{s}e^{-st}\right]_0^\infty\right)=\frac{1}{2s^2}$$

（出題意図）
「ラプラス変換と逆変換」としてラプラス関数の分解および逆変換による時間応答の導出ができるかを確認.

2.　$X(s)=\frac{s+4}{s(s+2)(s+1)}$を逆ラプラス変換し時間応答関数 x(t) を求めよ.

$$X(s)=\frac{1}{s+2}-\frac{3}{s+1}+\frac{2}{s}$$
$$x(t)=e^{-2t}-3e^{-t}+2$$

（出題意図）
「入力に対する定常応答」最終値定理を理解し，適切に計算できるかを確認.

3.　$G(s)=\frac{s+6}{s^2+8s+12}$ にステップ入力(1/s)を加えた場合の応答の最終値を求めよ.

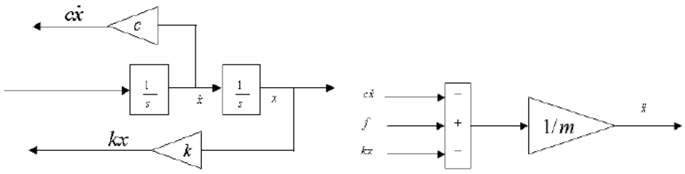
$$\lim_{s\to 0} sG(s)\frac{1}{s}=\frac{s+6}{s^2+8s+12}=\frac{1}{2}$$

（出題意図）
「システムモデリング」と「ブロック図設計」として，微分方程式からブロック線図を導出できるかを確認

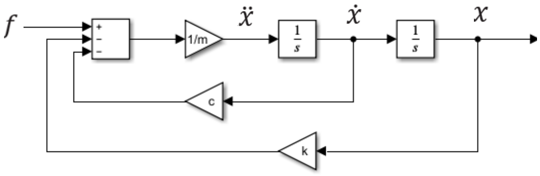
４. 微分方程式 $\mathrm{m}\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f$をラプラス変換し入力 f，出力 x とし，積分ブロック（1/s）と Gain ブロック、加減算ブロックで構成されたブロック線図を描け.

$$\mathrm{m}\ddot{x} = \frac{1}{m}(f - c\dot{x} - kx)$$

高次の微係数について整理し、積分器をベースに配置.



を接続し、



となる。

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答（解答例含む）・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
論理システム工学	

（出題の意図）
命題論理の意味論に関する基本的知識を問う問題です．

（解答又は解答例）
真理値を１（真）と０（偽）で表し，命題変数に対する真理値割り当て v のもとでの命題論理式 A の真理値を $v(A)$ と書く．

$(A \wedge B) \vee C$ が充足可能だとする．p は A, B, C に出現しないから，$v((A \wedge B) \vee C) = 1$ かつ $v(p) = v(A \wedge B)$ を満たす真理値割り当て v が存在する．v が Δ を充足することを示す．

$v(p) = v(A \wedge B) = 1$ のとき，$v(p) = v(A) = v(B) = 1$ だから，$v(\neg A \vee \neg B \vee p) = v(\neg p \vee A) = v(\neg p \vee B) = v(p \vee C) = 1$ となり，v は Δ を充足する．

$v(p) = v(A \wedge B) = 0$ のとき，$v(\neg p) = 1$ であり，$v((A \wedge B) \vee C) = 1$ より $v(C) = 1$ となる．したがって，$v(\neg p \vee A) = v(\neg p \vee B) = v(p \vee C) = 1$ である．あとは，$v(\neg A \vee \neg B \vee p) = 1$ を示せばよい．

$v(A \wedge B) = 0$ より $v(A) = 0$ または $v(B) = 0$ が成り立つ．$v(A) = 0$ のとき，$v(\neg A) = 1$ だから $v(\neg A \vee \neg B \vee p) = 1$ となる．$v(B) = 0$ のとき，$v(\neg B) = 1$ だから $v(\neg A \vee \neg B \vee p) = 1$ となる．

逆に，v が Δ を充足すると仮定して $v((A \wedge B) \vee C) = 1$ を示す．$v(p \vee C) = 1$ だから $v(p) = 1$ または $v(C) = 1$ が成り立つ．

$v(C) = 1$ のとき，明らかに $v((A \wedge B) \vee C) = 1$ が成り立つ．

$v(p) = 1$ のとき，$v(\neg p) = 0$ だから，$v(\neg p \vee A) = 1$ より $v(A) = 1$，$v(\neg p \vee B) = 1$ より $v(B) = 1$ となる．したがって，$v(A \wedge B) = 1$ となり，$v((A \wedge B) \vee C) = 1$ が成り立つ．

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試 験 科 目	システム理工学専攻（創生科学系） 修士課程
知能科学基礎	

(1)(出題の意図)
誤差関数の基本知識の確認と計算
(解答又は解答例)

サンプル $(\mathbf{x}_n, y_n)$ に対するクロスエントロピー誤差 E_n は,

$$E_n = -y_n \log\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) - (1-y_n)\log\Big(1-\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big)\Big)$$

または，y_nの値で条件分けして，

$$E_n = \begin{cases} -\log\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) & \text{if } y_n = 1 \\ -\log\Big(1-\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big)\Big) & \text{if } y_n = 0 \end{cases}$$

としてもよい.

(2)(出題の意図)
勾配降下法の基本知識の確認と計算
(解答又は解答例)

シグモイド関数の微分が $d\sigma(z)/dz = \sigma(z)\big(1-\sigma(z)\big)$ と計算できることに注意すると，$d\log\big(\sigma(z)\big)/dz = 1-\sigma(z)$ などと計算できるから， $z = f(\mathbf{x}_n)$ とおいて，

$$\begin{aligned}\frac{\partial E_n}{\partial w_i} &= \frac{\partial E_n}{\partial z}\frac{\partial z}{\partial w_i} \\ &= \Big(-y_n\Big(1-\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big)\Big) + (1-y_n)\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big)\Big)\frac{\partial f(\mathbf{x}_n)}{\partial w_i} \\ &= \big(\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) - y_n\big)x_{ni}\end{aligned}$$

となるから，$\nabla_{\mathbf{w}} E_n = \big(\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) - y_n\big)\mathbf{x}_n$ と表せる.

(3)(出題の意図)
勾配降下法の基本知識の確認と計算
(解答又は解答例)

勾配降下法の更新式は，一般に$\mathbf{w}^{\mathrm{new}} = \mathbf{w} - \eta\nabla_{\mathbf{w}} E$ と表せる． 以下順に計算する.
<u>モデル出力の予測確率 $\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big)$の計算</u>
$\mathbf{x}_1 = (-1{,}0)$ に対し：$f(\mathbf{x}_1) = (1{,}1)\cdot(-1{,}0) + 1 = 0$より， $\sigma\big(f(\mathbf{x}_1)\big) = \sigma(0) = \frac{1}{1+e^0} = 0.5$.
$\mathbf{x}_2 = (2{,}3)$ に対し：$f(\mathbf{x}_2) = (1{,}1)\cdot(2{,}3) + 1 = 6$より， $\sigma\big(f(\mathbf{x}_2)\big) = \sigma(6) = \frac{1}{1+e^{-6}} \approx \frac{1}{1+0} = 1$.
<u>ロス関数の勾配の値の計算</u>
$(\mathbf{x}_1 = (-1{,}0), y_1 = 1)$ に対し， $\nabla_w E_1 = \big(\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) - y_n\big)\mathbf{x}_1 = (0.5-1)(-1{,}0) = (0.5{,}0)$
$(\mathbf{x}_2 = (2{,}3), y_2 = 0)$ に対し， ˙ $\nabla_w E_2 = \big(\sigma\big(f(\mathbf{x}_n)\big) - y_n\big)\mathbf{x}_2 \approx (1-0)(2{,}3) = (2{,}3)$
したがって， $2\nabla_w E = \nabla_w E_1 + \nabla_w E_2 \approx (2.5{,}3)$.
<u>更新後のパラメータ</u>
$\mathbf{w}^{\mathrm{new}} = \mathbf{w} - \eta\nabla_w E \approx (1{,}1) - 0.2(2.5{,}3) = (0.5{,}0.4)$.

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
電気回路	

１．
（出題の意図）
電気・電子回路を構成する素子には，電圧と電流の関係が線形なものと非線形なものがある．この設問の主な出題意図は，線形と非線形の概念を問うことにある．

（解答例）
１－１．
①　順方向電流（mA）
②　順方向電圧（V）
１－２．
③　小信号用シリコンダイオード（1N4148）の V_f-I_f 特性
１－３．
線形な関数（ここでは f とする）では，説明変数（ここでは x とする）と被説明変数（ここでは y とする）の間に，下記が成立している．

$y = f(x)$ のとき実数 a について，$ay = f(ax)$

$y_1 = f(x_1)$ かつ $y_2 = f(x_2)$ のとき，$y_1+y_2 = f(x_1+x_2)$

図１上のプロットがこれらを満たさないことは，明らか．よって線形とは言えない．

２．
（出題の意図）
アナログ電子回路を構成する上で，オペアンプは重要な素子（部品）である．そしてオペアンプは，単なる増幅だけでなく，アナログ信号の微積分に用いることもできる．この設問は，オペアンプを用いた反転微分回路についての問いである．

（解答例）
２－１．
反転微分
２－２．
関数発生器からの入力信号の電圧を x，この回路の出力信号の電圧を y，そして関数発生器からサミングポイントに向けて C を流れる電流を i とおく．なお，オペアンプは理想的と考えているので，C と R を流れる電流は等しい．このとき，以下のように式をたてることができる．

$i = C\,dx/dt$　　(1)

$y = -iR$　　(2)

(2)式に(1)式を代入すれば，CR という係数はあるが反転微分となっている式が得られる．

$y = -CR\,dx/dt$　(3)

２－３．
上記の(1)式からわかるように，理想的には入力信号の周波数が高くなるにつれて，信号源との間の電流 i は際限なく大きくなる．そしてこの反転微分回路のゲインも際限なく大きくなる．この回路に利用可能な，理想どおりを実現できるオペアンプは存在しない．また，際限なく大きくなる i を供給可能な信号源も存在しない．
このような非実現性に加え，周波数高くなるほど際限なく大きくなるゲインが入力信号中のノイズを過度に強調し，不都合を生じさせる可能性もある．

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
電磁波科学	

I.

(出題の意図)
電磁気学の基礎として、電場と電位の関係、ガウスの法則、それらにまつわる数学的取り扱いについて理解度を測る問題である。

(解答又は解答例)
(1) 電場と電位には、$E = -\nabla V$ という関係があるので、この式を用いて座標 (x, y, z) での電場を求める。$r = (x, y, z), r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ とおくと、電場の x 成分は$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = \frac{Ax}{r^3}$。$y$ 成分z 成分もう同様に計算できるので、$E = (\frac{Ax}{r^3}, \frac{Ay}{r^3}, \frac{Az}{r^3})$
(2) ガウスの法則の微分形より、$\rho(x, y, z) = \varepsilon_0 \nabla \cdot E(x, y, z)$ である。$\frac{\partial E_x}{\partial x} = \frac{A}{r^3} - \frac{3Ax^2}{r^5}$ となるから、$\rho(x, y, z) = \varepsilon_0 \nabla \cdot E(x, y, z) = \varepsilon_0 \left(\frac{A}{r^3} - \frac{3Ax^2}{r^5} + \frac{A}{r^3} - \frac{3Ay^2}{r^5} + \frac{A}{r^3} - \frac{3Az^2}{r^5}\right) = \varepsilon_0 \left(\frac{3A}{r^3} - \frac{3A(x^2+y^2+z^2)}{r^5}\right) = 0$
(3) (2)より、この空間は $(x, y, z) \neq (0, 0, 0)$では電荷量が 0 であり、原点のみに電荷 Q が存在する。ある適当な半径 r のガウス球を考えてあげると、ガウスの法則の積分形の式より、$Q = Q(0, 0, 0) = \varepsilon_0 \oint_s \quad E \cdot dS = \varepsilon_0 \cdot \frac{A}{r^2} \cdot 4\pi r^2 = 4\pi\varepsilon_0 A$。

II.

(出題の意図)
天体からの電磁波を表すスペクトルを読み取り、電磁波についての理解度と同時に天体の放射機構と天体の性質についての理解度を測る問題である。

(解答又は解答例)
図の天体は様々な元素からの**輝線**を放射していることが見て取れる。輝線は、その元素の**エネルギー準位**が遷移するときに放射されるもので、例えば Hα と呼ばれる輝線は、水素原子が主量子数 3 から 2 へ遷移するときに放射される輝線である。また[OIII]といった電離酸素原子からの輝線なども見られ、これらの輝線の強度からこの天体の**金属量または重元素量**を推定することも可能である。また、それぞれの輝線の**線幅**が十分に太いことも特徴の一つである。ある輝線を見たときに線幅が太いということは、広い範囲の速度成分を持つということを表しており、すなわち、質量の大きなものの周りを回転している物質からこのような輝線が発せられることを示唆している。輝線を離れ、連続光成分を見てみると、短波長側の方が放射強度が高いスペクトルを持っていることが分かる。このような**天体の色**は青く、Hα や Lyα といった輝線とともに、**星形成**を行っている天体であることが示唆される。

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
量子科学	

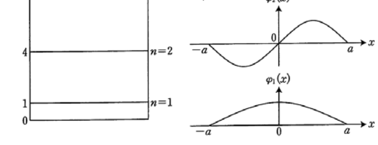
１．
（出題の意図）
シュレディンガー方程式の取り扱い．時間と空間の変数分離が行えること．
（解答例）
xとtを変数分離し$\psi(x,t)=\varphi(x)f(t)$と書けるとし，両辺を$\psi(x,t)=\varphi(x)f(t)$で割る．
両辺が常に等しくなるにはエネルギーの次元の定数Eに等しいとすると，
時間を含まない１次元のシュレディンガー方程式は

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2}+V(x)\right)\varphi(x)=E\varphi(x)$$

２．
（出題の意図）
xの各領域における，時間を含まないシュレディンガー方程式のエネルギー固有値を求める式を導出できること．
（解答例）
$-a\leq x\leq a$の領域では，$E=\frac{\hbar^2k^2}{2m}$ となるkを用いて，$\frac{d^2}{dx^2}\varphi=-k^2\varphi$
$x>a$の領域では，$V_0-E=\frac{\hbar^2b^2}{2m}$となる$b$を用いて，$\frac{d^2}{dx^2}\varphi=b^2\varphi$

３．
（出題の意図）
無限に深い井戸型ポテンシャルの場合の境界条件を求められること．
（解答例）
$x<-a$，$a<x$の領域では，壁の高さが無限大なので波動関数は壁の中では0
よって境界条件は、$\varphi(-a)=\varphi(a)=0$

４．
（出題の意図）
無限に深い井戸型ポテンシャルの場合のエネルギー固有値を求め，波動関数を図示できること．
（解答例）
$-a\leq x\leq a$の領域で，波動関数$\varphi(x)$が恒常的に0にならない解は，規格化条件も入れて
n奇数：$\varphi_n(x)=\sqrt{\frac{1}{a}}\cos\left(\frac{n\pi}{2a}x\right)$　n偶数：$\varphi_n(x)=\sqrt{\frac{1}{a}}\sin\left(\frac{n\pi}{2a}x\right)$
エネルギー固有値は、$E_n=\frac{\hbar^2}{2m}\left(\frac{n\pi}{2a}\right)^2=\frac{(n\pi\hbar)^2}{8ma^2}$　$(n=1,2,3,\cdots)$
基底状態，第１励起状態，第２励起状態は右図のようになる．



２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
力学	

【出題の意図】
空気抵抗を受ける物体の運動について，運動方程式を立てて積分によってその運動を記述する関数を求める，という力学のの標準的な方法論の理解を求める．

【解答例】

(1)

$$m\frac{d^2y}{dt^2} = -mg + bv^2$$

(2)

$$\frac{dv}{dt} = \frac{b}{m}(v^2 - v_\infty^2)$$

(3)

$$v(t) = -v_\infty \tanh \frac{gt}{v_\infty}$$

(4) 略（ゼロ速度から終端速度 $-v_\infty$ に指数関数的に漸近する）

(5)

$$y(t) = h - \frac{v_\infty^2}{g} \log\cosh \frac{g}{v_\infty} t$$

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
人間情報工学	

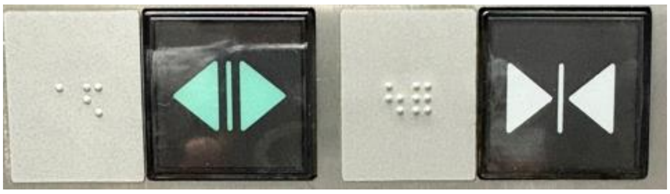
１．
（出題の意図）
ヒトによる情報処理を考える上では，視覚や聴覚の感覚器の下位部分の働きだけでなく，より上位の処理である知覚もまた，扱う対象となる．この設問は，ピクトグラムやアイコンを例に，上位の知覚に関連した知識や考え方を問うている．

（解答例）
ピクトグラムやアイコンの利点：
標識文字の場合，その記述に使われた言語が理解できなければ何も伝わらない．しかしピクトグラムやアイコンであれば，言語の理解可否と関係なく，何かを伝えられる可能性がある．
ピクトグラムやアイコンの欠点：
絵の出来次第では，何も伝わらないことがある．（下記の，劣っているピクトグラムあるいはアイコンについての解答を参照.） また，受け取る人間の文化的背景次第で，何も伝わらなかったケースもある．（例えばドクロと骨のピクトグラムは，毒を表すために用いられてきたが，過去，ある国では全く理解されず，惨事を招いたケースがあった.）

優れているピクトグラムあるいはアイコンの例：　（答案では写真ではなく絵となる）

非常口を表したもの. 走る姿から, 急ぐべき状況に関連していることを，そして暗い所から明るい所へと向かっていることが，出口であることを想起させる.

劣っているピクトグラムあるいはアイコンの例：　（答案では写真ではなく絵となる）



鉄道車両の客用扉やエレベーター扉の開閉ボタンに描かれたもの．三角（矢印ではない）がドアの動く方向を表すものとは理解しにくく，またそもそも，中央の縦棒１本が左右２枚のドアを表すものとは理解しにくい．縦棒１本については，“開く”ボタンでは“ボタンを押す前の状態”を表しているのに対し，“閉じる”ボタンでは“ボタンを押した結果”を表しているとしか解釈できず，一貫性も無い.

２．
（出題の意図）
視覚系は，ヒトの感覚器（系）のうちで単位時間あたりに取得できる情報量が最大である．この設問は，色の知覚をとりあげて視覚系について問うている．

（解答例）
ヒトの眼球内の網膜上には，桿体細胞と錐体細胞という２種類の視細胞がある．このうち色知覚に寄与するのは錐体細胞であるが，錐体細胞には感度の中心が赤色の波長であるもの（便宜的にここで

は Red 細胞と呼ぶ)，緑色であるもの（同じく Green 細胞と呼ぶ)，そして青色であるもの（同じく Blue 細胞と呼ぶ)，の３種類がある．ヒトは，Red 細胞と Green 細胞と Blue 細胞の出力比に従い，色を知覚している．例えばある光を見た時，Red 細胞と Green 細胞から出力がされていれば，その光を黄色と知覚する．(つまり光の詳細なスペクトル構成を評価してはいない.）　このため，それら３種類の細胞の感度の中心に対応した，Red の波長と Green の波長と Blue の波長の光源を用いれば，それら３光源の強度比次第で（ヒトに知覚可能な）様々な色を知覚させることができる．これが，光の３原色の由来である．

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
離散科学基礎	

（出題の意図）
離散科学で重要なグラフ理論の基本定理を題材に，定義に基づいて論理的に定理を証明する力を確認する問題です．特に，離散科学の証明で頻繁に用いられる場合分け・二重計数法（ダブルカウント）・背理法 を適切に使えるかを評価します．

（解答又は解答例）

1. 各設問の解答例は以下のとおり．
   (1) 面を任意にとる．この面の次数が 1 なら，自己ループがあることになり，グラフが単純という仮定に矛盾する．つぎに，この面の次数が 2 とする．この面が無限遠を含まないなら，並列枝 $\{u, v\}, \{v, u\}$ が存在することになり，グラフが単純という仮定に矛盾する．この面が無限遠を含むなら，グラフが連結かつ $|V| \geq 3$ という仮定に矛盾する．
   (2) 各面をその境界線上の枝を辿って一周していったとき，各枝は 2 個の異なる面の境界線上の枝としてちょうど 2 回辿られるか，1 個の面の境界線上の枝（一方の端点の次数が 1 の枝）としてちょうど 2 回辿られるかで，$2|E| = |X|$．また，(1) の結果から，$|X| \geq 3|F|$.
   (3) $|F| - |E| + |V| = 2$ の両辺を 3 倍し，$2|E| \geq 3|F|$ を代入して整理すればよい．
2. $|V| = 5 \geq 3$ で，$|E| = 10,\ 3|V| - 6 = 9$ となり，前問（3）の結果から，K_5 は平面グラフとして平面に描画できない

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
離散科学基礎	

（出題の意図）
離散科学で重要なグラフ理論の基本定理を題材に，定義に基づいて論理的に定理を証明する力を確認する問題です．特に，離散科学の証明で頻繁に用いられる場合分け・二重計数法（ダブルカウント）・背理法 を適切に使えるかを評価します.

（解答又は解答例）

1. 各設問の解答例は以下のとおり.
   (1) 面を任意にとる．この面の次数が 1 なら，自己ループがあることになり，グラフが単純という仮定に矛盾する．つぎに，この面の次数が 2 とする．この面が無限遠を含まないなら，並列枝 $\{u, v\}, \{v, u\}$ が存在することになり，グラフが単純という仮定に矛盾する．この面が無限遠を含むなら，グラフが連結かつ $|V| \geq 3$ という仮定に矛盾する.
   (2) 各面をその境界線上の枝を辿って一周していったとき，各枝は 2 個の異なる面の境界線上の枝としてちょうど 2 回辿られるか，1 個の面の境界線上の枝（一方の端点の次数が 1 の枝）としてちょうど 2 回辿られるかで，$2|E| = |X|$．また，(1) の結果から，$|X| \geq 3|F|$.
   (3) $|F| - |E| + |V| = 2$ の両辺を 3 倍し，$2|E| \geq 3|F|$ を代入して整理すればよい.
2. $|V| = 5 \geq 3$ で，$|E| = 10,\ 3|V| - 6 = 9$ となり，前問（3）の結果から，K_5 は平面グラフとして平面に描画できない

２０２６年度第１回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験
解答又は解答例・出題の意図

試　験　科　目	システム理工学専攻 （創生科学系）　修士課程
行動科学	

１．
（出題の意図）
心理学における基本的な実験計画法を正しく理解し，課題に応じて適切な計画を構築できるかを評価することを意図した出題です.

（解答例）
本実験では，ある記憶方略がテストの得点を上げるのかについて検討するために，2 要因混合実験計画を採用する．第 1 要因は実験参加者間要因であり，記憶方略の教示の有無を独立変数として操作する(10 点)．具体的には，参加者を教示あり群と教示なし群（統制条件）に分ける．第 2 要因は実験参加者内要因であり，記憶方略教示の事前事後を独立変数として操作する(10 点)．従属変数は，記憶テストの得点である(10 点).
実験手続きとしては，まず全参加者に対して事前の記憶テストを実施し，その成績を評価する．次に，教示あり群には特定の記憶方略を教示し，教示なし群にはそのような教示を行わない(10 点). その後，両群に対して再度記憶テストを実施し，要因間において得られた得点を比較することによって，記憶方略の効果を検証する(10 点).

２．
（出題の意図）
経営学の競争戦略とマーケティングリサーチのポジショニングを正しく理解し,分析するデータの理解と処理ができるかを評価することを意図した出題です.

（解答例）
多変量データを二次元の散布図にまとめて，ブランド間の特徴を可視化するための代表的な方法の１つに主成分分析（PCA: Principal Component Analysis）がある. 主成分分析を用いることで，表中の 7 変数（「通信速度」「対応エリア」など 7 項目）の情報の損失を最小限に抑えながら，2 つの「主成分軸」に集約し，各ブランド（A 社〜E 社）を二次元上の点（散布図）として可視化することが可能である．さらに，ブランドごとのイメージの違いや類似した傾向が一目で分かり（例えば，A 社と C 社が似ている，E 社は他と異なるなどパターンが可視化できる)，主成分の軸にどの項目が強く影響しているか（たとえば,「通信速度」が主軸に強く関与など）といった解釈も可能となる．これにより，各ブランドの強み・弱みの方向性が把握できる.