受験番号	

２０２６年度実施
神戸大学海洋政策科学部
編入学『数学』試験問題

以下の注意事項をよく読んで解答しなさい.

注意１．上欄に受験番号を記入すること．各答案用紙への受験番号の記入も忘れないこと.

注意２．答案用紙の解答欄が足りない場合には，答案用紙の裏面に解答を書くこと.
その際，上端から約５cmまでの部分は空白にすること.

２０２６年度実施編入学試験問題・答案用紙

受験番号	

試験科目	数学	（１枚目 ／ ４枚中）

問題１． $f(x)=\tan(\mathrm{Sin}^{-1}x)$ $(-1<x<1)$ とおく．曲線 $y=f(x)$ の凹凸を調べて概形を描け．
（25 点）

この頁の点　数	

受験番号	

試験科目	数学	（２枚目 ／ ４枚中）

問題２． $f(x,y)=\dfrac{xy}{(x^2+y^2+1)^2}$ とおく．以下の問いに答えよ．(25点)

(1) $K_n=\{(x,y)\mid -2n\leqq x\leqq n,\ -2n\leqq y\leqq n\}$ とする．$\lim_{n\to\infty}\iint_{K_n} f(x,y)\,dxdy$ を求めよ．

(2) $L_n=\{(x,y)\mid -n\leqq x\leqq 2n,\ -2n\leqq y\leqq n\}$ とする．$\lim_{n\to\infty}\iint_{L_n} f(x,y)\,dxdy$ を求めよ．

(3) $D_n=\{(x,y)\mid x^2+y^2\leqq n^2\}$ とする．$\lim_{n\to\infty}\iint_{D_n} \left|f(x,y)\right|dxdy=\infty$ を示せ．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	数学	（３枚目 ／ ４枚中）

問題３． 以下の問いに答えよ．(25 点)

(1) 平面ベクトル $\boldsymbol{a}=\begin{pmatrix}a_1\\a_2\end{pmatrix}$, $\boldsymbol{b}=\begin{pmatrix}b_1\\b_2\end{pmatrix}$ $(\boldsymbol{a}\neq\boldsymbol{0}, \boldsymbol{b}\neq\boldsymbol{0}, \boldsymbol{a}\not\parallel\boldsymbol{b})$ が作る平行四辺形の面積を S とし，$A=\begin{pmatrix}\boldsymbol{a} & \boldsymbol{b}\end{pmatrix}$ とおくと，$S=\left|\det(A)\right|$ が成り立つことを示せ．

(2) 平面ベクトル $\boldsymbol{a}=\begin{pmatrix}1\\2\end{pmatrix}$ と $\boldsymbol{x}$ が作る平行四辺形の面積が 5 であるとする．$\|\boldsymbol{x}\|$ を最小とする $\boldsymbol{x}$ と，その最小値を求めよ．ただし，$\boldsymbol{x}=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}$ に対して，$\|\boldsymbol{x}\|=\sqrt{{x_1}^2+{x_2}^2}$ である．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	数学	（４枚目 ／ ４枚中）

問題４． $A = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 & 0 \\ 1/3 & 2/3 & 0 \\ 0 & 0 & 1/3 \end{pmatrix}$ とおく．以下の問いに答えよ．(25 点)

(1) 行列 A の固有値と固有空間を求めよ．

(2) $\boldsymbol{u}_n \in \mathbf{R}^3$ $(n \in \mathbf{N})$ に対して，$\boldsymbol{u}_n = A\boldsymbol{u}_{n-1}$，$\boldsymbol{u}_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ とする．$\lim_{n\to\infty} \boldsymbol{u}_n$ を求めよ．

この頁の点数	

２０２６年度実施神戸大学海洋政策科学部編入学試験
「数学」入試問題『出題の意図』

※この『出題の意図』についての質問，照会には一切回答しません．

第２学年までに修得すべき基礎学力を試すために，標準的な問題を出題した．

問題１．
逆三角関数に関する理解と，微分に関する計算力をみる．

問題２
広義重積分に関する理解と計算力をみる．

問題３．
行列式に関する理解と応用力をみる．

問題４．
行列の対角化に関する計算力と応用力をみる．

受験番号	

２０２６年度実施
神戸大学海洋政策科学部
編入学『物理学』試験問題

問題は，力学，熱力学，電磁気学の３科目よりなる．
これらの科目から２科目を選択し，下表の科目名横の枠内に○を入れなさい．

力　学	
熱力学	
電磁気学	

以下の注意事項をよく読んで解答しなさい．

注意１．選択科目が不明確な場合は，採点を行わない．
注意２．上欄に受験番号を記入すること．各答案用紙，下書用紙への受験番号の記入も忘れないこと．なお，答案用紙，下書用紙は持ち帰らないこと．
注意３．答案用紙の解答欄が足りない場合には，答案用紙の裏面に解答を書くこと．その際，上端から約５cmまでの部分は空白にすること．

受験番号	

試験科目	物理学 (力学)	（１枚目 ／ ７枚中）

[I] ばね定数 k，自然長 ℓ の軽いばねの両端に，同じ質量 m の２個の小さなおもりＡとＢを取り付け，滑らかな水平板の上に置く．両端のおもりを引っ張ってばねを自然長から伸ばした後，静かに手を離した．その後，おもりは x 軸上を運動する．おもりA，Bの位置をそれぞれ x_1，x_2 とし，常に $x_2 > x_1$ とする．空気抵抗は無視できるものとし，以下の問いに答えよ．(配点25点)

(1) おもりＡとＢの運動方程式を書け．

(2) おもりＡとＢの相対座標 $x_{\mathrm{R}} = x_2 - x_1$ を用いて，x_{R} の運動方程式を求めよ．

(3) ２個のおもりは，時刻 $t = 0$ において $x_1 = 0$, $x_2 = \dfrac{3\ell}{2}$ であった．その後，静かに手を離した．おもりの位置 $x_1(t)$，$x_2(t)$ を時間の関数 t $(t \geq 0)$ で求めよ．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	物理学 (力学)	（２枚目 ／ ７枚中）

[II] 図１のように，半径 a，質量 M の一様な球が，速度 v_0 で床の上を滑らずに転がっている．前方には高さ h $(h < a)$ の小さな段差があり，球は段差の角（接触点 A）にぶつかって段差をのぼろうとしている．ただし，球が段差の点 A にぶつかってからのぼるまでの間，球は点 A から離れたり滑ったりしないものとする．重力加速度を g として，以下の問いに答えよ．(配点 25 点)

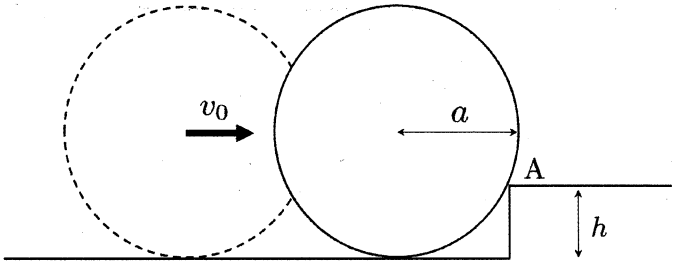


図 1

(1) 球の回転中心軸まわりの慣性モーメント I_0 を求めよ．さらに，球が点 A に接しているとき，点 A を通り紙面に垂直な軸まわりの慣性モーメント I を求めよ．

次のページにも問題があるので注意すること．

この頁の点 数	

受験番号	

試験科目	物理学 (力学)	（ 3 枚目 ／ 7 枚中 ）

つづき

(2) 衝突前後で点 A まわりの角運動量は保存する．衝突後の角速度 ω を求めよ．

(3) 球が段差を乗り越えるために必要な最小の速度 v_0 を求めよ．

この頁の点 数	

受験番号	

試験科目	物理学(熱力学)	(4枚目 ／ 7枚中)

[I] 1モルの理想気体を図1のようにA→B→C→Aの経路に沿って準静的に変化させた．A→Bは等温変化，B→Cは定圧変化，C→Aは定積変化である．各点での圧力及び体積は，それぞれA(p_1, V_1)，B(p_2, V_2)，C(p_2, V_1)とする．また，気体定数をR，定積モル熱容量をC_V，定圧モル熱容量をC_pとし，定圧モル熱容量と定積モル熱容量は温度依存しないものとする．以下の問いに答えよ．(配点25点)

(1) A から B の変化で，気体のした仕事 W_{AB} と気体が受け取る熱量 Q_{AB} を求めよ．

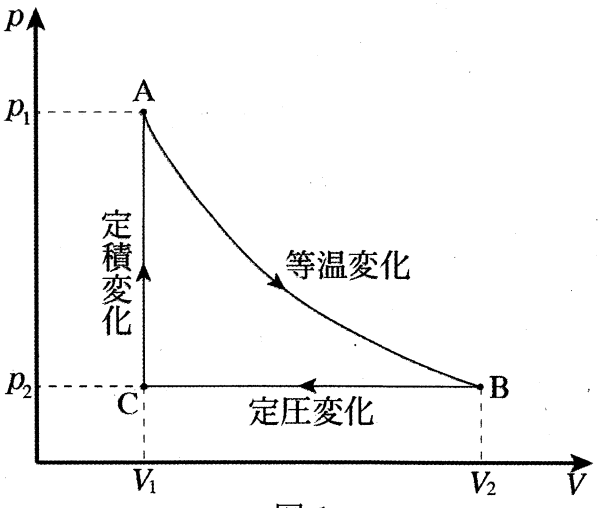


図 1

(2) B から C の変化で，気体のした仕事 W_{BC} と気体が受け取る熱量 Q_{BC} を求めよ．

(3) C から A の変化で，気体のした仕事 W_{CA} と気体が受け取る熱量 Q_{CA} を求めよ．

(4) 1 サイクルにおいて内部エネルギーの変化量は $\Delta U = 0$ であることからマイヤーの関係式を導け．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	物理学(熱力学)	(5枚目 ／ 7枚中)

[II] 熱力学関数について，以下の問いに答えよ．ただし，内部エネルギーを U，圧力を p，体積を V，温度を T，エントロピーを S とする．また，問題の解答に必要な物理量を表す記号があれば，各自が定義し，解答欄に明示せよ．(配点 25 点)

(1) 熱力学恒等式 $dU = TdS - pdV$ より，次の関係式を示せ．

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T - p$$

(2) ヘルムホルツの自由エネルギーFを独立変数 T, V の関数として考え，次のマクスウェルの関係式を示せ．

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$$

(3) 1モルの理想気体について，$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T$ を求め，理想気体の内部エネルギーが温度のみで決まり，体積によらないことを示せ．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	物理学(電磁気学)	(6枚目 ／ 7枚中)

[Ⅰ]平面上に細く長い直線導線Lがあり，導線には一定の電流Iが流れている．真空の透磁率をμ_0として以下の問いに答えよ．(配点 25 点)

(1)導線からの距離rの点に，Iによって生じる磁束密度の大きさBを求めよ．

(2)図１のように，辺の長さがl_1およびl_2の細い導線からなる長方形単巻コイルCを，その面が平面と一致するように設置する．このとき，l_2の辺はLと平行であり，Cの面の中心は Lから距離x_0の位置にある．ただし，CとL は重ならないものとする $(x_0 > l_1/2)$.

(ⅰ)Iによって生じる磁場がCを貫く磁束の大きさΦを求めよ．

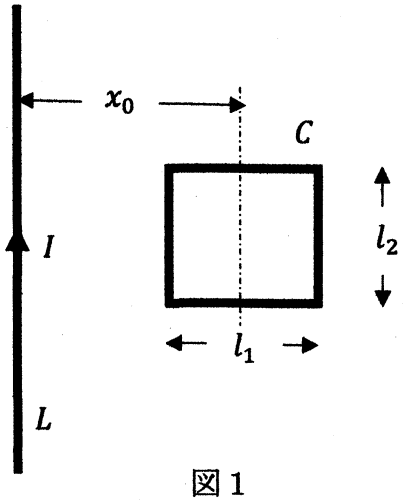


図１

(ⅱ)CとLの相互インダクタンスMを求めよ．

この頁の点数	

受験番号	

試験科目	物理学(電磁気学)	(7枚目 ／ 7枚中)

[Ⅱ]図1のように，無限に広い平行平板電極板が設置されており，その電極間の距離はdである．このとき電極間の電位差は一定の値V_0で保たれている．空間座標系として，正極板内側の表面に沿ってx軸，y軸を取り，法線方向をz軸とする．このz軸の正の向きは正極から負極に向かうものとする．以下の問いに答えよ．(配点 25 点)

(1) 電極間が真空の場合を考える．真空の誘電率をε_0とする．

(ⅰ)電極間の電位ϕがラプラス方程式$(\Delta\phi = 0)$を満たすことを，電界に関するガウスの法則および静電界と電位の関係式を用いて示せ．ここで，Δはラプラシアンで，$\Delta \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$である．

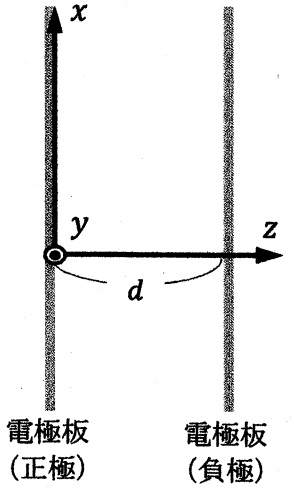


図1

(ⅱ)(ⅰ)のラプラス方程式から電極間に生じている電位ϕを求めよ．ただし，正極の電位を基準点とし，$\phi(x, y, 0) = 0$とする．

(2)電極間を一様な電荷密度ρ_0をもつ誘電率ε_1の絶縁体で満たした場合を考える．電極間の電界$\boldsymbol{E}$を求めよ．必要であれば，正極の電位$\phi(x, y, 0) = 0$であることを用いてよい．

この頁の点数	

２０２６年度実施神戸大学海洋政策科学部編入学試験
「物理学（力学）」入試問題『出題の意図』

※この『出題の意図』についての質問，照会には一切回答しません．

［I］ばねの運動を例に，力学の基礎的な理解を問うた．
(1) おもりの運動方程式を問うた．
(2) 2 つの質点についての相対運動の運動方程式を問うた．
(3) 運動方程式の解を正しく求められるかを問うた．

［II］床を転がる球を例に，剛体の平面運動に関して基礎的な理解を問うた．
(1) 球の慣性モーメントに関する理解を問うた．
(2) 角運動量保存則についての理解を問うた．
(3) 剛体の回転運動に関する理解を問うた．

２０２６年度実施神戸大学海洋政策科学部編入学試験
「物理学（熱力学）」入試問題『出題の意図』

※この『出題の意図』についての質問，照会には一切回答しません.

[I] 理想気体について，熱力学の基礎的な理解を問うた.
(1) 等温変化での仕事と熱量についての理解を問うた.
(2) 定圧変化での仕事と熱量についての理解を問うた.
(3) 定積変化での仕事と熱量についての理解を問うた.
(4) １サイクルでの内部エネルギー変化量からマイヤーの関係式を正しく導けるかを問うた.

[II] 熱力学関係式の基礎的な理解を問うた.
(1) 内部エネルギーに関する熱力学関係式を正しく導出できるかを問うた.
(2) マクスウェルの関係式を正しく導出できるかを問うた.
(3) 理想気体における内部エネルギーに関する理解を問うた.

２０２６年度実施神戸大学海洋政策科学部編入学試験
「物理学（電磁気学）」入試問題『出題の意図』

※この『出題の意図』についての質問，照会には一切回答しません．

［Ⅰ］直線導線を流れる電流と長方形コイルを例に，磁界に関する理解を問うた．
(1)　直線電流がつくる磁束密度分布を正しく導けるかを問うた．
(2)　直線導線を流れる電流と長方形コイルを例に，磁束および相互インダクタンスに関する理解を問うた．
（ｉ）空間分布がある磁束密度から指定した断面を貫く磁束を正しく導けるかを問うた．
（ii）　相互インダクタンスに関する理解を問うた．

［Ⅱ］平行平板電極を例に，電位と電界に関する理解を問うた．
(1)　平行平板電極内が真空の場合を例に，電位の理解を問うた．
（ｉ）電界に関するガウスの法則と静電界と電位の関係に関する理解を問うた．
（ii）空間の対称性と境界条件を用いて，ラプラス方程式から電位が導けるかを問うた．
(2)　平行平板電極内が一様な電荷をもつ絶縁体で満たされた場合を例に，電極間に生じる電位を導き，それから電界を正しく導くことができるかを問うた．