最終更新日: 2013 年 8 月 13 日

「スッキリわかる微分方程式とベクトル解析」(初版) 正誤表

	誤	正
p.9, (1.8)	であり，これを t について積分すると， $\int \frac{N_\infty}{N(N_\infty - N)} dN = \int k dt \quad (1.8)$ である．ここで， (1.8) の左辺 $= \int \left(\frac{1}{N} + \frac{1}{N_\infty - N} \right) dN = \log \lvert N \rvert - \log \lvert N_\infty - N \rvert = \log \left\lvert \frac{N}{N - N_\infty} \right\rvert$ より， $\log \left\lvert \frac{N}{N - N_\infty} \right\rvert = kt + c$ なので，	であり，これを t について積分すると， $\int \frac{N_\infty}{N(N_\infty - N)} dN = \int k dt + c \quad (1.8)$ である．ここで， (1.8) の左辺 $= \int \left(\frac{1}{N} + \frac{1}{N_\infty - N} \right) dN = \log \lvert N \rvert - \log \lvert N_\infty - N \rvert = \log \left\lvert \frac{N}{N_\infty - N} \right\rvert$ より， $\log \left\lvert \frac{N}{N_\infty - N} \right\rvert = kt + c$ なので，
p.10 の例 1.3 の解答に追記	時刻 t における体温と外気温との差を $T(t)$ とすると，微分方程式は k を比例定数として， $\frac{dT}{dt} = -kT$ となる．	被害者の体温を $u(t)$ とし，外気温を α(α は定数) としてニュートンの冷却法則を適用すると，k を比例定数として $\frac{du}{dt}(t) = -k(u(t) - \alpha)$ となる．ここで，時刻 t における体温と外気温との差を $T(t)$ とすると $T(t) = u(t) - \alpha$ であり，$\frac{dT}{dt} = \frac{du}{dt}$ なので， $\frac{dT}{dt} = -kT$ となる．

	誤	正
p.12, 例 1.4 の解答	(1) 時刻 t から時刻 $t+\Delta t$ までの原子の減少分は $\Delta N = N(t) - N(t+\Delta t)$ なので崩壊率は $\dfrac{\Delta N}{\Delta t}$ である． よって，比例定数を $\lambda(\lambda > 0)$ とすると，仮定より $$\frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda N$$ が成り立ち，$\Delta t \to 0$ とすると $$\frac{dN}{dt} = -\lambda N \qquad (1.10)$$ を得る．	(1) 時刻 t から時刻 $t+\Delta t$ までの原子の減少分は $\Delta N = N(t+\Delta t) - N(t)$ なので崩壊率は $\dfrac{\Delta N}{\Delta t}$ である． 仮定より，崩壊率 $\dfrac{\Delta N}{\Delta t}$ は現在の原子数 N に比例するので，$\Delta N < 0$ より $\dfrac{\Delta N}{\Delta t} < 0$ となることに注意すれば，比例定数を $\lambda(\lambda > 0)$ として， $$\frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda N$$ が成り立ち，$\Delta t \to 0$ とすると $$\frac{dN}{dt} = -\lambda N \qquad (1.10)$$ を得る．
p.15, 定理 1.3	(1.14) の一般解は，	(1.13) の一般解は，
p.19, 例 1.8(2) の問題文	時刻 t における移民の数を $r(t)$ とする．	時刻 t における移民の移入率 (単位時間当たりの移入数) を $r(t)$ とする．
p.20, 例 1.8(2) の解答	(2) 人口が全く増えないとき，人口の変化率は移民の数だけに依存するので，	(2) 人口の変化率が y に依存しないとき，人口の変化率は移入率に一致するので，
p.21, 下から 6 行目	$$R = e^{-\int b dt}\left(\int r\bar{A}e^{\int b dt} + C\right) = \ldots$$	$$R = e^{-\int b dt}\left(\int r\bar{A}e^{\int b dt}dt + C\right) = \ldots$$
p.22 の 8 行目	$$\log\lvert R\rvert = e^{-\lambda t} + C \Longrightarrow R = \pm e^{-\lambda t + C}$$	$$\log\lvert R\rvert = -\lambda t + C \Longrightarrow R = \pm e^{-\lambda t + C}$$

	誤	正
p. 29, 7 行目	$\lambda = 2 \pm \sqrt{4-13} = 2 \pm \sqrt{3}i$ である．よって，一般解は $$y = e^{2x}(c_1 \sin\sqrt{3}x + c_2 \cos\sqrt{3}x)$$	$\lambda = 2 \pm \sqrt{4-13} = 2 \pm 3i$ である．よって，一般解は $$y = e^{2x}(c_1 \sin 3x + c_2 \cos 3x)$$
p.33, (2) の解答の 6 行目	に基づいて与式の特性解を	に基づいて与式の特殊解を
p.38, (1) の解答の 5 行目	に基づいて与式の特性解を	に基づいて与式の特殊解を
p.39, 6 行目	に基づいて与式の特性解を	に基づいて与式の特殊解を
p.40, (2.12) の第 2 項，係数 2 の前にあるカッコをとる	$\{(2(\alpha+\beta i)+a\}Q'$	$\{2(\alpha+\beta i)+a\}Q'$
p.41, 6 行目	に基づいて与式の特性解を	に基づいて与式の特殊解を
p.46, 例 2.7(1), (2)	(1)「購入意欲」の変化は， (2)「商品力」の変化は，	(1)「購入意欲」の変化率は， (2)「商品力」の変化率は，
p.47, 例 2.7 の解答	(1) 仮定より，$\dfrac{dB}{dt} = a(M-\alpha B)$ (2) 仮定より，$\dfrac{dM}{dt} = b(B-\beta M)+\gamma C$	(1) 購入意欲の変化率 $\dfrac{dB}{dt}$ は商品力 M と購入意欲の定数倍 αB との差 $M-\alpha B$ に比例するので，比例定数を a とすれば，$\dfrac{dB}{dt} = a(M-\alpha B)$ となる． (2) 商品力の変化率 $\dfrac{dM}{dt}$ は，購入意欲 B と商品力の定数倍 βM との差 $B-\beta M$ との差に比例するので，比例定数を b とすれば，$\dfrac{dM}{dt} = b(B-\beta M)$ となる．これに加えて，宣伝効果の定数倍 γC の影響を受ける，つまり，$b=0$ のときは，γC のみの影響しか受けないから，$\dfrac{dM}{dt} = \gamma C$ である．これらを合わせると，$\dfrac{dM}{dt} = b(B-\beta M)+\gamma C$ となる．

	誤	正
p.52, 演習問題 2.5	**(仮定 3) 線形摩擦** 摩擦力は速度に比例して	**(仮定 3) 線形摩擦** 質点にかかる摩擦力は速度に比例して
p.78, 定義 4.8	なお，点 $a = 0$ ならば，	なお，点 $a = 0$ ならば，
p.85 の修正・追記	(4.7) より， $\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B} = \lvert\boldsymbol{A}\rvert(\lvert\boldsymbol{B}\rvert\cos\theta) = \lvert\boldsymbol{B}\rvert(\lvert\boldsymbol{A}\rvert\cos\theta)$ なので，内積 $\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B}$ は「$\lvert\boldsymbol{A}\rvert$ と $\boldsymbol{B}$ の $\boldsymbol{A}$ 上への正射影の積」に等しく，また「$\lvert\boldsymbol{B}\rvert$ と $\boldsymbol{A}$ の $\boldsymbol{B}$ 上への正射影の積」に等しい．	(4.7) より， $\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B} = \lvert\boldsymbol{A}\rvert(\lvert\boldsymbol{B}\rvert\cos\theta) = \lvert\boldsymbol{B}\rvert(\lvert\boldsymbol{A}\rvert\cos\theta)$ なので，内積 $\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B}$ は「$\lvert\boldsymbol{A}\rvert$ と $\boldsymbol{B}$ の $\boldsymbol{A}$ 上への正射影の大きさの積」に等しく，また「$\lvert\boldsymbol{B}\rvert$ と $\boldsymbol{A}$ の $\boldsymbol{B}$ 上への正射影の大きさの積」に等しい．なお，内積を使うと $\boldsymbol{B}$ の $\boldsymbol{A}$ 上への正射影は $\lvert\boldsymbol{B}\rvert\cos\theta\dfrac{\boldsymbol{A}}{\lvert\boldsymbol{A}\rvert} = \dfrac{\lvert\boldsymbol{A}\rvert\lvert\boldsymbol{B}\rvert\cos\theta}{\lvert\boldsymbol{A}\rvert^2}\boldsymbol{A} = \dfrac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B}}{\lvert\boldsymbol{A}\rvert^2}\boldsymbol{A}$ と表せる．同様に，$\boldsymbol{A}$ の $\boldsymbol{B}$ 上への正射影は $\dfrac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{B}}{\lvert\boldsymbol{B}\rvert^2}\boldsymbol{B}$ と表せる．
p.89, 6 行目	$\det(\boldsymbol{A},\boldsymbol{B},\boldsymbol{C}) = (\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{B})\cdot\boldsymbol{C}$ と表せることも分かる．この $(\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{B})\cdot\boldsymbol{C}$ をベクトル	$\det(\boldsymbol{A},\boldsymbol{B},\boldsymbol{C}) = \boldsymbol{A}\cdot(\boldsymbol{B}\times\boldsymbol{C})$ と表せることも分かる．この $\boldsymbol{A}\cdot(\boldsymbol{B}\times\boldsymbol{C})$ をベクトル
p.91 の定理 4.8 の前に記述を追加	は左手系になっていることに注意せよ．	は左手系になっていることに注意せよ．このことを利用し，空間内の同一平面上にないベクトル $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{C}$ に対して $\det(\boldsymbol{A},\boldsymbol{B},\boldsymbol{C}) > 0$ となるとき，$\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{C}$ は**右手系**であるといい，$\det(\boldsymbol{A},\boldsymbol{B},\boldsymbol{C}) < 0$ となるとき，**左手系**であるという．
p.91 の下から 4 行目	$\det(\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{B},\boldsymbol{A},\boldsymbol{B}) = \begin{vmatrix} A_yB_z - A_zB_y & A_x & B_x \\ -A_xB_z + A_zB_x & A_y & B_y \\ A_xB_y - A_yB_x & A_z & B_z \end{vmatrix}$	$\det(\boldsymbol{A}\times\boldsymbol{B},\boldsymbol{A},\boldsymbol{B}) = \begin{vmatrix} A_yB_z - A_zB_y & -A_xB_z + A_zB_x & A_xB_y - A_yB_x \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$
p.111 の定理 5.6 の前に追記	$\dfrac{d}{du}\displaystyle\int \boldsymbol{A}(u)du = \boldsymbol{A}(u)$ が成り立つ．	$\dfrac{d}{du}\displaystyle\int \boldsymbol{A}(u)du = \boldsymbol{A}(u)$ が成り立つ．また，$\boldsymbol{A}(u)$ を消去すると $\boldsymbol{D}(u) = \displaystyle\int \dfrac{d\boldsymbol{D}}{du}(u)du$ が成り立つ．

<table>
<tr><th></th><th>誤</th><th>正</th></tr>
<tr>
<td>p.128 の例 6.6</td>
<td>$\boldsymbol{r}(u,v)=\sin u\cos v\boldsymbol{i}+\sin u\sin v\boldsymbol{j}+\cos u\boldsymbol{k}$ $(0\le u\le\pi, 0\le v\le 2\pi)$ は単位球面を表していることを示せ．</td>
<td>$\boldsymbol{r}(u,v)=\sin u\cos v\boldsymbol{i}+\sin u\sin v\boldsymbol{j}+\cos u\boldsymbol{k}$ $(0\le u\le\pi, 0\le v<2\pi)$ は単位球面を表していることを示せ．</td>
</tr>
<tr>
<td>p.128 の例 6.6 の解答をすべて修正</td>
<td>$x=\sin u\cos v$，$y=\sin u\sin v$，$z=\cos u$ とおくと，仮定より $-1\le x,y,z\le 1$ である．さらに，

$$\begin{aligned} x^2+y^2+z^2 &= \sin^2 u\cos^2 v+\sin^2 u\sin^2 v+\cos^2 u \\ &= \sin^2 u(\cos^2 v+\sin^2 v)+\cos^2 u \\ &= \sin^2 u+\cos^2 u=1 \end{aligned}$$

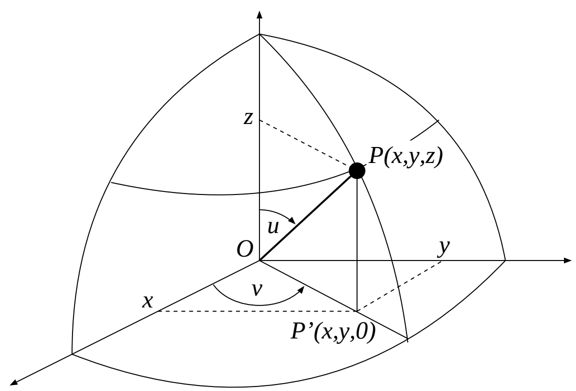
なので，$\boldsymbol{r}(u,v)$ は単位球面を表す [4]．</td>
<td>単位球面上の点を $P(x,y,z)$ とし，$\boldsymbol{r}=\overrightarrow{OP}$ とすれば，$\boldsymbol{r}=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k}$ かつ $|\boldsymbol{r}|=1$ である．また，$\boldsymbol{r}$ と z 軸の正の方向とのなす角を u，P の $xy-$ 平面への射影を $P'(x,y,0)$ とし，$\boldsymbol{r}$ と x 軸の正の方向とのなす角を v とする．このとき，$0\le u\le\pi$ かつ $0\le v<2\pi$ であり，$|OP'|=\cos\left(\frac{\pi}{2}-u\right)=\sin u$ に注意すれば，

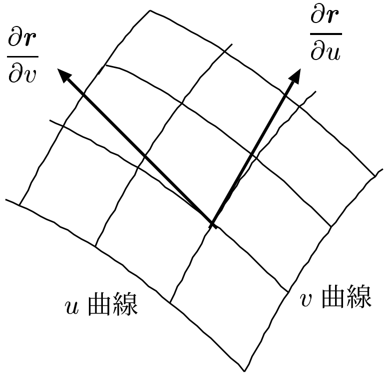
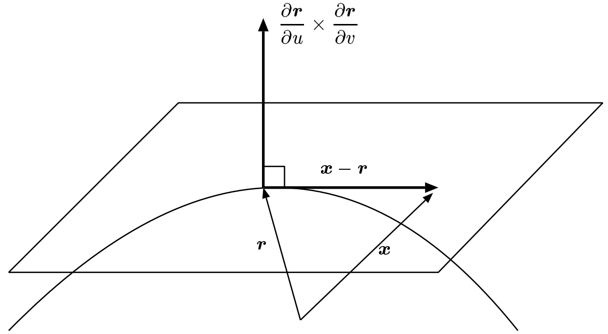
$$\begin{aligned} x &= |OP'|\cos v=\sin u\cos v \\ y &= |OP'|\cos\left(\frac{\pi}{2}-v\right)=\sin u\sin v \\ z &= |\boldsymbol{r}|\cos u \end{aligned}$$

となるので，

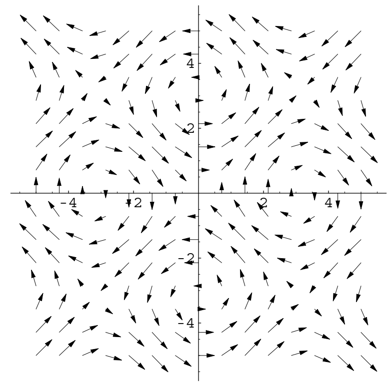
$$\boldsymbol{r}(u,v)=\sin u\cos v\boldsymbol{i}+\sin u\sin v\boldsymbol{j}+\cos u\boldsymbol{k}$$

が球面の 1 つのパラメータ表示である [4]．


</td>
</tr>
</table>

	誤	正
p.129 に図を修正(左側の図を追加)		 
p.129, 例 6.7	曲面 $\boldsymbol{r}(u,v)=u\boldsymbol{i}+v\boldsymbol{j}+(u^2+v^2)\boldsymbol{k}$ 上の点 $(1,1,2)$ における接平面を求めよ．	曲面 $\boldsymbol{r}(u,v)=u\boldsymbol{i}+v\boldsymbol{j}+(u^2+v^2)\boldsymbol{k}$ 上の点 $P(1,1,2)$ における接平面を求めよ．
p.130, 4 行目	であり，点 $(1,1,2)$ 上では $(u,v)=(1,1)$ なので $$\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}=-2\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$$ となる．また，接平面上にある点の位置ベクトルを $\boldsymbol{x}=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k}$ とすると	であり，点 $P(1,1,2)$ 上では $(u,v)=(1,1)$ なので $$\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}=-2\boldsymbol{i}-2\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}$$ となる．また，接平面上にある点の位置ベクトルを $\boldsymbol{x}=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k}$ とすると点 $P(1,1,2)$ 上では $\boldsymbol{r}=\boldsymbol{i}+\boldsymbol{j}+2\boldsymbol{k}$ であり，
p.136, 定義 6.10	$$\frac{d\boldsymbol{r}}{dt}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\boldsymbol{r}(t+\Delta t)-\boldsymbol{r}(t)}{\Delta t}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{0}{\Delta t}=0$$ となる．$\boldsymbol{r}'(t)=0$ となる点を曲線 C の**特異点**あるいは**停留点**という．	$$\frac{d\boldsymbol{r}}{dt}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\boldsymbol{r}(t+\Delta t)-\boldsymbol{r}(t)}{\Delta t}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\boldsymbol{0}}{\Delta t}=\boldsymbol{0}$$ となる．$\boldsymbol{r}'(t)=\boldsymbol{0}$ となる点を曲線 C の**特異点**あるいは**停留点**という．
p.136, 定義 6.10 の後に説明文を追記		$\boldsymbol{r}'(t)=\boldsymbol{0}$ のときは，$\boldsymbol{r}(t)$ は空間内で一定値をとる．このような言い方をされると，何となく線分が描かれているように思えるが，$\boldsymbol{r}(t)$ が一定値 (a,b,c) をとるということは，結局，$\boldsymbol{r}(t)$ は (a,b,c) のままである，つまり，$\boldsymbol{r}(t)$ は動かない，ということである．だから，$\boldsymbol{r}'(t)=\boldsymbol{0}$ となる点を動かない点，つまり，停留点と呼ぶのである．

	誤	正
p.137, 注意 6.1 の前に追記		$\boldsymbol{r}'(t) \neq \boldsymbol{0}$ という条件は，点 $\boldsymbol{r}(t)$ が連続的に動いている，ということだから，図 6.8 の右図のように線分をつないだものも区分的に滑らかな曲線である．このように，直線 (線分) も曲線であることに注意してもらいたい．
p.139, 例 6.10(2)	(2) $t=3$ から $t=6$ までの弧長	(2) $t=3$ から $t=6$ までの弧長 s
p.139, 例 6.10 の解答	よって， $$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{r}'(t)}{\lvert\boldsymbol{r}(t)\rvert} = \frac{1}{2t^2+6}(2\sqrt{6}t\boldsymbol{i} + 2t^2\boldsymbol{j} + 6\boldsymbol{k})$$	$$\boldsymbol{t} = \frac{\boldsymbol{r}'(t)}{\lvert\boldsymbol{r}'(t)\rvert} = \frac{1}{2t^2+6}(2\sqrt{6}t\boldsymbol{i} + 2t^2\boldsymbol{j} + 6\boldsymbol{k})$$
p.141, 例 6.11 の解答の最後に追記．	$= \dfrac{\sqrt{17}}{2} + \dfrac{13}{4}\log\left(\dfrac{2+\sqrt{17}}{\sqrt{13}}\right)$	$= \dfrac{\sqrt{17}}{2} + \dfrac{13}{4}\log\left(\dfrac{2+\sqrt{17}}{\sqrt{13}}\right)$ ここで，$A \neq 0$ のとき，$\displaystyle\int \sqrt{x^2+A}dx = \frac{1}{2}\left(x\sqrt{x^2+A} + A\log\lvert x+\sqrt{x^2+A}\rvert\right)$ となることを利用した．
p.143，例 6.12 の問題文の表現を変更	曲線 $\boldsymbol{r}(t) = e^t\cos t\boldsymbol{i} + e^t\sin t\boldsymbol{j} + \sqrt{2}e^t\boldsymbol{k}$ について $t=0$ から $t=t$ までの弧長 s と弧長による $\boldsymbol{r}(t)$ の媒介変数表示を求めよ．	曲線 $C : \boldsymbol{r}(t) = e^t\cos t\boldsymbol{i} + e^t\sin t\boldsymbol{j} + \sqrt{2}e^t\boldsymbol{k}$ について $t=0$ から $t=t$ までの弧長 s と弧長による C の媒介変数表示を求めよ．
p.144, 演習問題 6.4 の問題文の表現を変更	曲線 $\boldsymbol{r}(t) = (e^t+e^{-1})\boldsymbol{i} + (e^t-e^{-t})\boldsymbol{j} + 2t\boldsymbol{k}$ について $t=0$ から $t=t$ までの弧長 s と弧長による $\boldsymbol{r}(t)$ の媒介変数表示を求めよ．	曲線 $C : \boldsymbol{r}(t) = (e^t+e^{-1})\boldsymbol{i} + (e^t-e^{-t})\boldsymbol{j} + 2t\boldsymbol{k}$ について $t=0$ から $t=t$ までの弧長 s と弧長による C の媒介変数表示を求めよ．
p.149，例 7.2(1) の解答	$\nabla r = \left(\dfrac{\partial r}{\partial x}\right)\boldsymbol{i} + \left(\dfrac{\partial r}{\partial x}\right)\boldsymbol{j} + \left(\dfrac{\partial r}{\partial x}\right)\boldsymbol{k}$	$\nabla r = \left(\dfrac{\partial r}{\partial x}\right)\boldsymbol{i} + \left(\dfrac{\partial r}{\partial y}\right)\boldsymbol{j} + \left(\dfrac{\partial r}{\partial z}\right)\boldsymbol{k}$
p.152，例 7.3 の解答	なので，$(\nabla\varphi)$ の点 P における値 $(\nabla\varphi)_P$ は	なので，$\nabla\varphi$ の点 P における値 $(\nabla\varphi)_P$ は
p.154, 注意 7.3	定理 7.5 より，$\nabla\varphi$ は微小変位 $d\boldsymbol{r}$ における変化率とその方向を表しているといえる．また，φ が変化しないときは $d\varphi = 0$ なのでこのとき，$\nabla\varphi\cdot d\boldsymbol{r} = 0$ である．したがって，等位面上では $\nabla\varphi$ と $d\boldsymbol{r}$ は直交している．	$\dfrac{\partial\varphi}{\partial x}$ は x 方向の変化率なので，x 方向に dx だけずれたときの変化量は $\dfrac{\partial\varphi}{\partial x}dx$ である．同様に，$\dfrac{\partial\varphi}{\partial y}dy$ は y 方向に dy だけずれたときの変化量，$\dfrac{\partial\varphi}{\partial z}dz$ は z 方向に dz だけずれたときの変化量である．よって，(7.5) は「全体の変化量 $d\varphi$ は $\nabla\varphi$ と $d\boldsymbol{r}$ との内積に等しい」ことを意味する．ここで，$d\boldsymbol{r}$ は dx, dy, dz 方向の微小な変位だから，$\nabla\varphi$ は $d\boldsymbol{r}$ だけずれたときの変化量とその方向を表していると考えられる． また，φ が変化しないときは $d\varphi = 0$ なので，このとき，$\nabla\varphi\cdot d\boldsymbol{r} = 0$ である．したがって，等位面上 $\varphi(x,y,z) = c$ では $\nabla\varphi$ と $d\boldsymbol{r}$ は直交している．
p.154, 定理 7.6	スカラー場 φ において，$\nabla\varphi$ は点 P を通る等位面に垂直である．	スカラー場 φ において，$\nabla\varphi$ は各点 P を通る等位面に垂直である．

	誤	正
p.156, 例 7.4	例 7.4	例 7.4 を定理 7.5 の前に移動
p.157, 演習問題 7.4(2), (3)	方向微分係数 $\dfrac{d\varphi}{du}$ を求めよ.	方向微分係数を求めよ.
p.165, (7.9)	$\nabla^2 = \nabla\cdot\nabla\left(\boldsymbol{i}\dfrac{\partial}{\partial x}+\boldsymbol{j}\dfrac{\partial}{\partial y}+\boldsymbol{k}\dfrac{\partial}{\partial z}\right)\cdot\left(\boldsymbol{i}\dfrac{\partial}{\partial x}+\boldsymbol{j}\dfrac{\partial}{\partial y}+\boldsymbol{k}\dfrac{\partial}{\partial z}\right)$	$\nabla^2 = \nabla\cdot\nabla = \left(\boldsymbol{i}\dfrac{\partial}{\partial x}+\boldsymbol{j}\dfrac{\partial}{\partial y}+\boldsymbol{k}\dfrac{\partial}{\partial z}\right)\cdot\left(\boldsymbol{i}\dfrac{\partial}{\partial x}+\boldsymbol{j}\dfrac{\partial}{\partial y}+\boldsymbol{k}\dfrac{\partial}{\partial z}\right)$
p.173, 定理 7.9 の前に追記		$\boldsymbol{A} = \sin y\boldsymbol{i} + \sin x\boldsymbol{j}$ のベクトル場を以下に示す. $y = \pm x + 2n\pi (n \in \mathbb{Z})$ 以外の点では, $\left(\dfrac{\partial A_y}{\partial x} - \dfrac{\partial A_x}{\partial y}\right) = \cos x - \cos y \neq 0$ である. 回転している様子が分かるであろう.  $\boldsymbol{A} = \sin y\boldsymbol{i} + \sin x\boldsymbol{j}$ のベクトル場

	誤	正
p.179, 定理8.1 に追記	(3) (6.19) より $$\int_\alpha^\beta \varphi ds = \int_a^b \varphi \frac{ds}{dt} dt = \int_a^b \varphi \left\| \frac{d\boldsymbol{r}}{dt} \right\| dt$$ が成り立つ. ■	(3) (6.19) より，$\boldsymbol{r}(t) = x(t)\boldsymbol{i} + y(t)\boldsymbol{j} + z(t)\boldsymbol{k} (a \leq t \leq b)$ とすると， $$\int_\alpha^\beta \varphi ds = \int_a^b \varphi \frac{ds}{dt} dt = \int_a^b \varphi \left\| \frac{d\boldsymbol{r}}{dt} \right\| dt$$ が成り立つ. ■ 曲線 C を $\boldsymbol{r} = \boldsymbol{r}(t)$ と表すと，(3) は $\int_C \varphi ds = \int_a^b \varphi \|\boldsymbol{r}'(t)\| dt$ と表せることに注意せよ.
p.181, 例8.2 の解答の後半. 間違いではないが，分かりづらいという学生がいたので，追記.	よって， $$\begin{aligned} \int_C \varphi ds &= \int_0^3 0dt + \int_0^1 9tdt + \int_0^2 (3t^2 + t + 9)dt \\ &= 9\left[\frac{1}{2}t^2\right]_0^1 + \left[t^3 + \frac{1}{2}t^2 + 9t\right]_0^2 = \frac{9}{2} + 8 + 2 + 18 = \frac{65}{2} \end{aligned}$$	よって，$\boldsymbol{x}(t) = (x(t), y(t), z(t))$ とすると， $$\begin{aligned} \int_C \varphi ds &= \int_{OQ} \varphi(\boldsymbol{x}(t))\|\boldsymbol{r}'(t)\|dt + \int_{QR} \varphi(\boldsymbol{x}(t))\|\boldsymbol{r}'(t)\|dt \int_{RP} \varphi(\boldsymbol{x}(t))\|\boldsymbol{r}'(t)\|dt \\ &= \int_0^3 0dt + \int_0^1 9tdt + \int_0^2 (3t^2 + t + 9)dt \\ &= 9\left[\frac{1}{2}t^2\right]_0^1 + \left[t^3 + \frac{1}{2}t^2 + 9t\right]_0^2 = \frac{9}{2} + 8 + 2 + 18 = \frac{65}{2} \end{aligned}$$
p.185, 注意8.1 の前に追記.		定理 8.2(1) より，ベクトルの線積分を $\int_C \boldsymbol{A} \cdot d\boldsymbol{r}$ や $\int_C \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{t} ds$ と表してもよい.
p.185, 例 8.3(2)	$x^2 + y^2 = 1$, $z = 1$ 上の曲線	$x^2 + y^2 = 1$, $z = 1$ 上の曲線. ただし，曲線の向きは左回りとする.
p.190, 演習問題 8.15 で結果を利用できるように例 8.4 の問題を変更	**例 8.4.** 単位球面 $\boldsymbol{r}(u, v) = \sin u \cos v \boldsymbol{i} + \sin u \sin v \boldsymbol{j} + \cos u \boldsymbol{k} (0 \leq u \leq \pi, 0 \leq v \leq 2\pi)$ の表面積を求めよ.	**例 8.4.** 半径 a の球面 $\boldsymbol{r}(u, v) = a \sin u \cos v \boldsymbol{i} + a \sin u \sin v \boldsymbol{j} + a \cos u \boldsymbol{k} (0 \leq u \leq \pi, 0 \leq v \leq 2\pi)$ の表面積を求めよ.

<table>
<tr><th></th><th>誤</th><th>正</th></tr>
<tr>
<td>p.190-191, 例 8.4 の問題変更に伴い，解答も変更</td>
<td>

$$\begin{aligned}\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} &= \cos u\cos v\boldsymbol{i}+\cos u\sin v\boldsymbol{j}-\sin u\boldsymbol{k}\\ \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} &= -\sin u\sin v\boldsymbol{i}+\sin u\cos v\boldsymbol{j}\end{aligned}$$

なので，

$$\begin{aligned}\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} &= \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ \cos u\cos v & \cos u \sin v & -\sin u\\ -\sin u\sin v & \sin u\cos v & 0\end{vmatrix}\\ &= \begin{vmatrix}\cos u\sin v & -\sin u\\ \sin u\cos v & 0\end{vmatrix} \boldsymbol{i} - \begin{vmatrix}\cos u\cos v & -\sin u\\ -\sin u \sin v & 0\end{vmatrix} \boldsymbol{j} \\ &\quad + \begin{vmatrix}\cos u\cos v & \cos u\sin v\\ -\sin u\sin v & \sin u\cos v\end{vmatrix}\boldsymbol{k}\\ &= -\sin^2 u\cos v \boldsymbol{i} - \sin^2 u\sin v \boldsymbol{j} + (\cos^2 v\sin u\cos u+\sin^2 v\sin u\cos u)\boldsymbol{k}\\ &= -\sin^2 u\cos v \boldsymbol{i}-\sin^2 u\sin v \boldsymbol{j}+\sin u\cos u \boldsymbol{k}\end{aligned}$$

である．よって，

$$\begin{aligned}\left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}\right|^2 &= \sin^4 u\cos^2 v+\sin^4 u\sin^2 v+\sin^2 u\cos^2 u\\ &= \sin^4 u+\sin^2 u\cos^2 u = \sin^2 u(\sin^2 u+\cos^2 u)=\sin^2 u\end{aligned}$$

である．ゆえに，$\sin u\ge 0(0\le u\le\pi)$ に注意すれば，定理 8.4 より

$$\begin{aligned}\iint_D \left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}\right| dudv &= \int_0^{2\pi}\left(\int_0^\pi \sin u du\right)dv\\ &= \int_0^{2\pi}[-\cos u]_0^\pi = 2\pi(1+1)=4\pi\end{aligned}$$

</td>
<td>

$$\begin{aligned}\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} &= a\cos u\cos v\boldsymbol{i}+a\cos u\sin v\boldsymbol{j}-a\sin u\boldsymbol{k}\\ \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} &= -a\sin u\sin v\boldsymbol{i}+a\sin u\cos v\boldsymbol{j}\end{aligned}$$

なので，

$$\begin{aligned}\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} &= \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k}\\ a\cos u\cos v & a\cos u \sin v & -a\sin u\\ -a\sin u\sin v & a\sin u\cos v & 0\end{vmatrix}\\ &= \begin{vmatrix}a\cos u\sin v & -a\sin u\\ a\sin u\cos v & 0\end{vmatrix} \boldsymbol{i} - \begin{vmatrix}a\cos u\cos v & -a\sin u\\ -a\sin u \sin v & 0\end{vmatrix} \boldsymbol{j} \\ &\quad + \begin{vmatrix}a\cos u\cos v & a\cos u\sin v\\ -a\sin u\sin v & a\sin u\cos v\end{vmatrix}\boldsymbol{k}\\ &= a^2\sin^2 u\cos v \boldsymbol{i} + a^2\sin^2 u\sin v \boldsymbol{j} + a^2(\cos^2 v\sin u\cos u+\sin^2 v\sin u\cos u)\boldsymbol{k}\\ &= a^2\sin^2 u\cos v \boldsymbol{i}+a^2\sin^2 u\sin v \boldsymbol{j}+a^2\sin u\cos u \boldsymbol{k}\end{aligned}$$

である．よって，

$$\begin{aligned}\left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}\right|^2 &= a^4\sin^4 u\cos^2 v+a^4\sin^4 u\sin^2 v+a^4\sin^2 u\cos^2 u\\ &= a^4\sin^4 u+a^4\sin^2 u\cos^2 u = a^4\sin^2 u(\sin^2 u+\cos^2 u)=a^4\sin^2 u\end{aligned}$$

である．ゆえに，$\sin u\ge 0(0\le u\le\pi)$ に注意すれば，定理 8.4 より

$$\begin{aligned}\iint_D \left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v}\right| dudv &= \int_0^{2\pi}\left(\int_0^\pi a^2\sin u du\right)dv\\ &= a^2\int_0^{2\pi}[-\cos u]_0^\pi = 2\pi(1+1)a^2=4\pi a^2\end{aligned}$$

</td>
</tr>
</table>

	誤	正
p.192, 定義 8.8，間違いではないが例 8.6 との整合性をとるために修正	曲面 S の方程式を $\boldsymbol{r}=\boldsymbol{r}(u,v)$ とし，曲面 S 上で定義された関数 $f=f(u,v)$ を考える．このとき， $$\int_S f\,dS=\iint_D f(u,v)\left\lvert\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial v}\right\rvert dudv \qquad (8.11)$$	曲面 S の方程式を $\boldsymbol{r}=\boldsymbol{r}(u,v)$ とし，曲面 S 上で定義された関数 $f=f(\boldsymbol{r}(u,v))$ を考える．このとき， $$\int_S f\,dS=\iint_D f(\boldsymbol{r}(u,v))\left\lvert\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial u}\times\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial v}\right\rvert dudv \qquad (8.11)$$
p.193 の中程，誤解を与える可能性があるので表現を変更．	である．よって，S 上では，$x=u\cos v$, $y=u\sin v$ なので (8.11) より，	である．よって，S 上では $x=u\cos v$, $y=u\sin v$ であることに注意すると，(8.11) より，
p.197, 定理 8.7 の前に追記	特に定理 8.5(2) と定理 8.7(2) との違いに注意してもらいたい．	特に定理 8.5(2) と定理 8.7(2) との違いに注意してもらいたい．ベクトルの面積分は $\boldsymbol{n}$ に依存し，S の向きが逆になれば $\boldsymbol{n}$ の符号も逆になることに注意すれば，この違いを容易に理解できるであろう．
p.199, 例 8.9 の問題文を変更	曲面 S が $z=g(x,y)$ で与えられているとき，ベクトル場 $\boldsymbol{A}$ の S 上での面積分が $$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS=\iint_D\frac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}}{\lvert\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}\rvert}dxdy \qquad (8.14)$$ つまり， $$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS=\iint_D\boldsymbol{A}(x,y,g(x,y))\cdot\boldsymbol{n}\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}dxdy \qquad (8.15)$$ で与えられることを示せ．ただし，g_x, g_y はそれぞれ $g(x,y)$ の x,y に関する偏導関数で D は S に 1 対 1 に対応する領域である．	曲面 S が $z=g(x,y)$ で与えられているとき，ベクトル場 $\boldsymbol{A}$ の S 上での面積分が $$\begin{aligned}\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS&=\iint_D\boldsymbol{A}(x,y,g(x,y))\cdot\boldsymbol{n}\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}dxdy\\&=\iint_D\boldsymbol{A}(x,y,g(x,y))\cdot(-g_x\boldsymbol{i}-g_y\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k})dxdy\end{aligned} \qquad (8.14)$$ で与えられることを示せ．ただし，g_x, g_y はそれぞれ $g(x,y)$ の x,y に関する偏導関数で D は S に 1 対 1 に対応する領域である．

<table>
<tr><th></th><th>誤</th><th>正</th></tr>
<tr>
<td>p.199，例 8.9 の問題の変更に伴い，解答を変更</td>
<td>曲面 S のベクトル方程式は x と y を媒介変数として $\boldsymbol{r} = x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+g(x,y)\boldsymbol{k}$, $(x,y) \in D$ と書けるので例 8.6 と同様にして，
$$\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y} = -g_x\boldsymbol{i} - g_y\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k}, \quad \left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\right| = \sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1} \tag{8.16}$$
を得る．(8.16) を (8.12) に代入すると，
$$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS = \iint_D \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}\sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1}dxdy \tag{8.17}$$
となる．これは，(8.15) が成り立つことを意味する．
また，
$$\boldsymbol{n} = \frac{\dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}}{\left|\dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\right|}$$
なので，
$$|\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}| = \frac{1}{\sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1}} \tag{8.18}$$
ゆえに，(8.18) を (8.17) に代入して
$$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS = \iint_D \frac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}}{|\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}|}dxdy$$
を得る．</td>
<td>曲面 S のベクトル方程式は x と y を媒介変数として $\boldsymbol{r} = x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+g(x,y)\boldsymbol{k}$, $(x,y) \in D$ と書けるので例 8.6 と同様にして，
$$\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y} = -g_x\boldsymbol{i} - g_y\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k}, \quad \left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\right| = \sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1} \tag{8.15}$$
を得る．(8.15) を (8.12) に代入すると，
$$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS = \iint_D \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}\sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1}dxdy \tag{8.16}$$
となる．これは，(8.14) が成り立つことを意味する．
また，$\boldsymbol{n} = \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y} \Big/ \left|\dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\right| = \dfrac{-g_x\boldsymbol{i} - g_y\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k}}{\sqrt{g_x^2 + g_y^2 + 1}}$ なので，(8.16) は，
$$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS = \iint_D \boldsymbol{A}(x,y,g(x,y))\cdot(-g_x\boldsymbol{i} - g_y\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k})dxdy \tag{8.17}$$
と書ける．
■</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>誤</th><th>正</th></tr>
<tr><td>p.199，例 8.9 を変更したことに伴い，注意を追加</td><td></td><td>

注意 8.4. 閉曲面の正の向きは曲面の裏から表へ向かう方向だから，その上側と下側とでは単位法線ベクトル $\boldsymbol{n}$ の向きが異なる．例えば，球面 $S: x^2+y^2+z^2=a^2$ の場合，$g(z)=\pm\sqrt{a^2-x^2-y^2}$ であり，右辺の符号 $\pm$ がそのことを示している．この例は，曲面 S の向きのつけ方によっては，$\boldsymbol{n}$ の向きが逆になる場合があることを意味している．このことを考慮したとき，曲面 S の正の向きの単位法線ベクトル $\boldsymbol{n}$ は

$$\boldsymbol{n}=\pm\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\Big/\left|\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x}\times\frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}\right| \qquad (\text{符号は}+\text{か}-\text{のいずれか})$$

と表せることになる．この場合，$\boldsymbol{n}=\pm\dfrac{-g_x\boldsymbol{i}-g_y\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}}{\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}}$ なので，$\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}=\pm\dfrac{1}{\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}}$ である．よって，$\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}=\dfrac{1}{|\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}|}$ なので $\displaystyle\iint_D \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}\sqrt{g_x^2+g_y^2+1}dxdy=\iint_D\frac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}}{|\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}|}dxdy$，つまり，

$$\int_S \boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}dS=\iint_D\frac{\boldsymbol{A}\cdot\boldsymbol{n}}{|\boldsymbol{n}\cdot\boldsymbol{k}|}dxdy \qquad (8.18)$$

と書ける．

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>誤</th><th>正</th></tr>
<tr>
<td>p.200, p.199 の変更に伴い，例 8.10 の解答を変更</td>
<td>

$\boldsymbol{r}(x,y)=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k}$ とすると，S 上では $z=\sqrt{4-y^2}(\geq 0)$ なので，$\boldsymbol{r}(x,y)=x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+\sqrt{4-y^2}\boldsymbol{k}$ である．よって，

$$\begin{aligned}\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial x}\times\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial y} &= -z_x\boldsymbol{i}-z_y\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}=\frac{y}{\sqrt{4-y^2}}\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}\\ \left|\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial x}\times\frac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial y}\right| &= \sqrt{\frac{y^2}{4-y^2}+1}=\frac{2}{\sqrt{4-y^2}}\\ \boldsymbol{n} &= \frac{\dfrac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial x}\times\dfrac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial y}}{\left|\dfrac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial x}\times\dfrac{\partial\boldsymbol{r}}{\partial y}\right|}=\frac{y}{2}\boldsymbol{j}+\frac{1}{2}\sqrt{4-y^2}\boldsymbol{k}\end{aligned}$$

である．一方，S に対応する xy 平面上の領域 (S を xy 平面に射影した領域)D は，

$$D=\{(x,y)\,|-2\leq y\leq 2,\ 0\leq x\leq 1\}$$

である．ゆえに，例 8.9 より

$$\begin{aligned}&\int_S(x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k})\cdot d\boldsymbol{S}\\ =\ &\iint_D(x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+\sqrt{4-y^2}\boldsymbol{k})\cdot\left(\frac{y}{2}\boldsymbol{j}+\frac{1}{2}\sqrt{4-y^2}\boldsymbol{k}\right)\sqrt{\frac{y^2}{4-y^2}+1}dxdy\\ =\ &\iint_D\left(\frac{y^2}{2}+\frac{1}{2}(4-y^2)\right)\frac{2}{\sqrt{4-y^2}}dxdy\\ =\ &4\iint_D\frac{1}{\sqrt{4-y^2}}dxdy=4\int_{-2}^{2}\frac{1}{\sqrt{4-y^2}}dy\\ =\ &4\left[\sin^{-1}\frac{y}{2}\right]_{-2}^{2}=4\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{2}\right)=4\pi\end{aligned}$$

</td>
<td>

S 上では $z=\sqrt{4-y^2}(\geq 0)$ なので，$z_x=0,\ z_y=-\dfrac{y}{\sqrt{4-y^2}}$ である．一方，S に対応する xy 平面上の領域 (S を xy 平面に射影した領域)D は，

$$D=\{(x,y)\,|-2\leq y\leq 2,\ 0\leq x\leq 1\}$$

である．ゆえに，(8.17) より

$$\begin{aligned}&\int_S(x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+z\boldsymbol{k})\cdot d\boldsymbol{S}\\ =\ &\iint_D(x\boldsymbol{i}+y\boldsymbol{j}+\sqrt{4-y^2}\boldsymbol{k})\cdot\left(\frac{y}{\sqrt{4-y^2}}\boldsymbol{j}+\boldsymbol{k}\right)dxdy\\ =\ &\iint_D\left(\frac{y^2}{\sqrt{4-y^2}}+\sqrt{4-y^2}\right)dxdy\\ =\ &4\iint_D\frac{1}{\sqrt{4-y^2}}dxdy=4\int_{-2}^{2}\frac{1}{\sqrt{4-y^2}}dy\\ =\ &4\left[\sin^{-1}\frac{y}{2}\right]_{-2}^{2}=4\left(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{2}\right)=4\pi\end{aligned}$$

である．

</td>
</tr>
</table>

	誤	正
p.201, 演習問題 8.16 に (ヒント) を追加	**演習問題 8.16** 面積分 $\displaystyle\int_S (xy^2\boldsymbol{i}+zy\boldsymbol{j}+3xyz\boldsymbol{k})\cdot d\boldsymbol{S}, \qquad S: x^2+y^2=4, 0\le z\le 4$ を求めよ.	**演習問題 8.16** 面積分 $\displaystyle\int_S (xy^2\boldsymbol{i}+zy\boldsymbol{j}+3xyz\boldsymbol{k})\cdot d\boldsymbol{S}, \qquad S: x^2+y^2=4, 0\le z\le 4$ を求めよ. (ヒント) $\boldsymbol{r}(u,v)=2\cos u\boldsymbol{i}+2\sin u\boldsymbol{j}+v\boldsymbol{k}(0\le u\le 2\pi, 0\le v\le 4)$ とおけ.
p.211, グリーンの定理の証明の終盤	$\displaystyle\int_{D_2}\frac{\partial Q}{\partial x}(x,y)dxdy=\int_{\partial D_2}Q(x,y)dy$	$\displaystyle\iint_{D_2}\frac{\partial Q}{\partial x}(x,y)dxdy=\int_{\partial D_2}Q(x,y)dy$
例 9.3(3) の解答	(3) C で囲まれた領域を D とすると, (2) より $\displaystyle\begin{aligned}\int_C \boldsymbol{A}\cdot d\boldsymbol{r} &= \int_C ((x^2y-xy^2)dx-x^2ydy)\\ &= \iint_D\left(\frac{\partial}{\partial x}(-x^2y)-\frac{\partial}{\partial y}(x^2y-xy^2)\right)dxdy\\ & \quad \iint_D(-2xy-x^2+2xy)dxdy=-\iint_D x^2dxdy\end{aligned}$	(3) C で囲まれた領域を D とすると, (2) より $\displaystyle\begin{aligned}\int_C \boldsymbol{A}\cdot d\boldsymbol{r} &= \int_C ((x^2y-xy^2)dx-x^2ydy)\\ &= \iint_D\left(\frac{\partial}{\partial x}(-x^2y)-\frac{\partial}{\partial y}(x^2y-xy^2)\right)dxdy\\ &= \iint_D(-2xy-x^2+2xy)dxdy=-\iint_D x^2dxdy\end{aligned}$
p.219 の 5 行目, p.199 の変更に伴う変更	(9.10) に (8.14) を適用すると	(9.10) に (8.18) を適用すると
p.231 の 6 行目, p.199 の変更に伴う変更	これに (8.14) を適用すると	これに (8.18) を適用すると

	誤	正
p.235, 例9.7の解答の変更	S を平面 $x+y+z=1$ の $x^2+y^2+z^2 \leq 1$ の部分とする．このとき，S は $$S : \boldsymbol{r} = \boldsymbol{r}(u,v) = u\boldsymbol{i} + v\boldsymbol{j} + (1-u-v)\boldsymbol{k}, \quad u^2+v^2+(1-u-v)^2 \leq 1$$ と書けるので $$\begin{aligned} \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial u} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial v} &= \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k} \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} \boldsymbol{i} - \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} \boldsymbol{j} + \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \boldsymbol{k} \\ &= \boldsymbol{i} + \boldsymbol{j} + \boldsymbol{k} \end{aligned}$$ である．	S を平面 $x+y+z=1$ の $x^2+y^2+z^2 \leq 1$ の部分とする．このとき，S の単位法線ベクトル $\boldsymbol{n}$ と平面 $x+y+z=1$ の単位法線ベクトルは一致するので，平面を $\boldsymbol{r}(x,y) = x\boldsymbol{i} + y\boldsymbol{j} + (1-x-y)\boldsymbol{k}$ と表して，平面の単位法線ベクトルを求めることにする．そのために，$\dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y}$ を計算すると， $$\begin{aligned} \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial x} \times \frac{\partial \boldsymbol{r}}{\partial y} &= \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k} \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} \boldsymbol{i} - \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} \boldsymbol{j} + \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \boldsymbol{k} \\ &= \boldsymbol{i} + \boldsymbol{j} + \boldsymbol{k} \end{aligned}$$ である．
p.235 の脚注 15	このような計算をしなくても，平面の方程式 $x+y+z=1$ よりこの法線ベクトルが $(1,1,1)$ であることはすぐに分かる．	このような計算をしなくても，第 6.1.2 項で学んだように，平面の方程式 $x+y+z=1$ よりこの法線ベクトルが $(1,1,1)$ であることはすぐに分かる．
p.240, 演習問題 1.3(1) の解答	$y = \dfrac{1}{2+Ce^{-x}}$, $y=0$ が特殊解	$y = \dfrac{1}{2+Ce^{-x}}$, $y=0$ が特異解
p.240, 演習問題 1.3 の【評価基準・注意】	(1) において，$y=0$ が特殊解であることに注意せよ．	(1) において，$y=0$ が特異解であることに注意せよ．
p.241, 演習問題 1.8 の解答	(B は任意定数)	(B は任意定数, a は比例定数と A に依存する定数)
p.247, 演習問題 6.1(1) の解答	単位法線ベクトルは $\dfrac{1}{3}(-2u\boldsymbol{i} + 2v\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k})$	単位法線ベクトルは $\dfrac{1}{\sqrt{21}}(-4\boldsymbol{i} + 2\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k})$
p.255, 関連図書の追加		• 一石 賢：道具としての物理数学，日本実業出版社，2002 年． • 潮 秀樹：図解入門 よくわかる物理数学の基本と仕組み，秀和システム，2004 年．

	誤	正