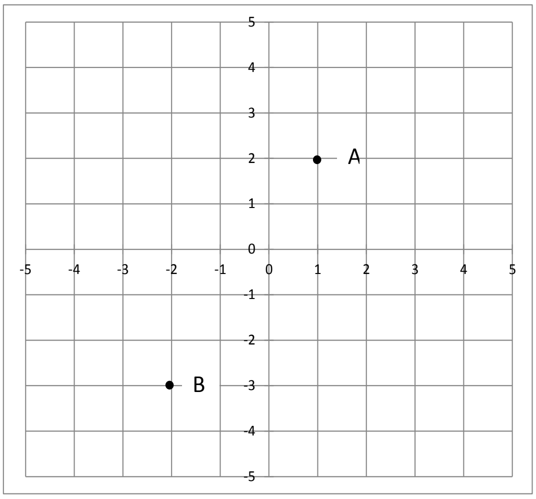
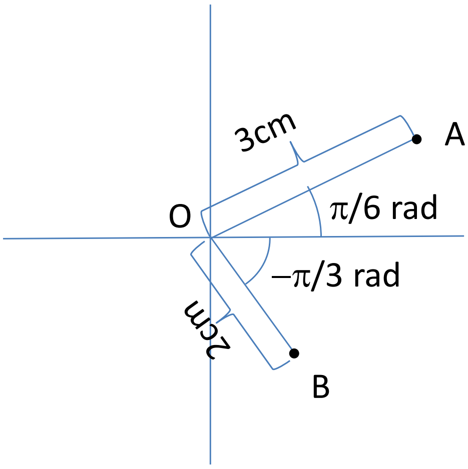
「工学系の力学」第９章　問題解答

## ９－１　ドリル問題

問題１　(答)




問題２　(答)




問題３

(5, π/6 rad)→(5cos(π/6), 5sin(π/6))= $\left(\dfrac{5\sqrt{3}}{2}, \dfrac{5}{2}\right)$

(4,　3)→(5, 0.6435 rad)

$$r = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{3}{4} = 0.644 \text{ rad}$$

(答)

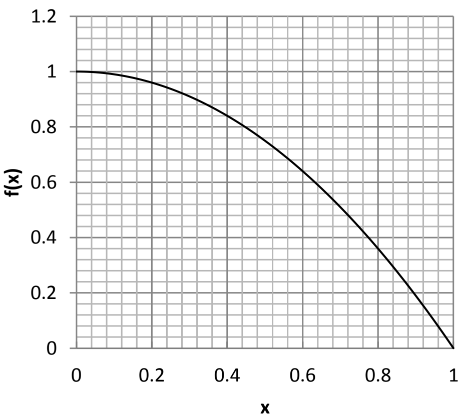
## ９－２　ドリル問題

**問題 1**

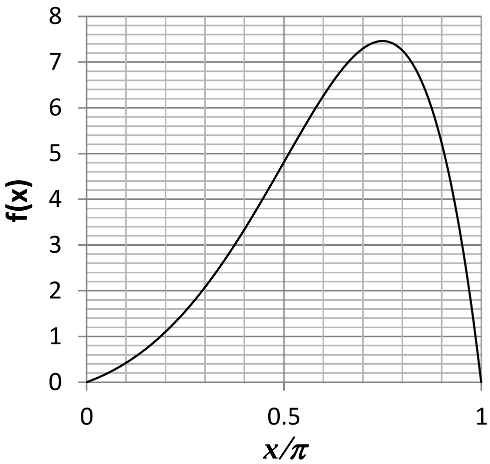
$\sin\dfrac{\pi}{2}=1$ ，　$\tan\dfrac{\pi}{4}=1$，　$e^3=20.1$，　$e^{-10}=4.54\times10^{-5}$，　$\log 3=0.477$　(答)

**問題 2**

**(1)**

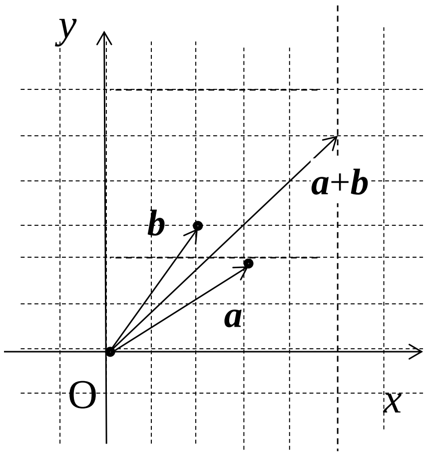



**(2)**




## ９－３　ドリル問題

問題1




問題２

$|a|=\sqrt{3^2+4^2}=5$

$|b|=\sqrt{4^2+(-3)^2}=5$　（答）

***a*** と $x$ 軸のなす角度　$tan\theta=4/3\rightarrow\theta=\tan^{-1}4/3=53.1°$　（答）

***b*** と $x$ 軸のなす角度　$tan\theta=-3/4\rightarrow\theta=-\tan^{-1}3/4=36.9°$　（答）

***a*** と ***b*** のなす角度　$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=0$ なので　90°　（答）

## ９－４　ドリル問題

**問題 1**

(1)　$f' = \cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x$　(答)

　または

$$f = \frac{1}{2}\sin 2x \quad \text{(答)}$$
$$f' = \cos 2x$$

(2)　$f' = e^x + xe^x = (1+x)e^x$　(答)

(3)　$-\dfrac{2x}{\left(x^2+1\right)^2}$　(答)

**問題 2**

$$f' = 3x^2 - 3 = 3(x+1)(x-1)$$
$$f'' = 6x$$

よって，$x$=±1 で $f'$=0 また $f''$(-1)<0，$f''$(1)>0 なので

$x$=－1 で極大で $f$=－1，$x$=1 で極小で $f$=－7　(答)

## ９－５　ドリル問題

**問題 1**

(1)　$t = \sin x$ と置くと，$dt = \cos x\, dx$

$$\int \sin x \cos x dx = \int t dt = \frac{1}{2}t^2 + C = \frac{1}{2}\sin^2 x + C \quad \text{(答)}$$

(2)　部分積分をする

$$\int xe^x dx = xe^x - \int e^x dx = xe^x - e^x + C = (x-1)e^x + C \quad \text{(答)}$$

ここで $C$ は積分定数。

(3)

$$I = \int \frac{2x}{x^2+1}dx$$

$s$=$x^2$+1 とおくと，　$2xdx$=$dt$

$$I = \int \frac{dt}{t} = \ln t + C = \ln\left(x^2+1\right) + C \quad \text{（答）}$$

ここで $C$ は積分定数

**問題 2**

(1)

$$\int_{-1}^{1}(1+2x)dx = 2\int_{0}^{1}dx = 2$$ (答)　奇関数 $x$ の積分はゼロであることを使った。

(2)　$\sin x = t$ とすると

$$\int_{0}^{\pi/2} 4\sin^3 x\cos x dx = \int_{0}^{1} 4t^3 dt = \left[t^4\right]_0^1 = 1$$ (答)

(3)　部分積分をする

$$\int_{0}^{1} e^x (x+1)dx = \left[e^x (x+1)\right]_0^1 - \int_{0}^{1} e^x dx = \left[e^x (x+1) - e^x\right]_0^1 = e$$ (答)