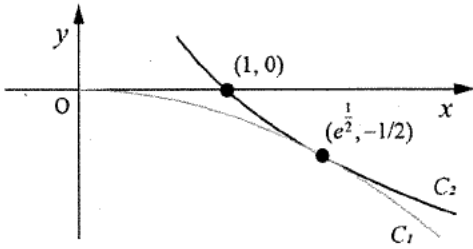


令和8年度

試験名:推薦入試

【 理工学群 工学システム学類 】

区 分	標準的な解答例又は出題意図
問題 1	<p>(出題意図) 微分・積分について出題している。これらは大学で学ぶ上で必須の知識であり、これらに対する理解度を問う。</p> <p>(解答例)</p> <p>問 1</p> <p>(1) $\log\left(\frac{1}{x}\right) = -\log x$</p> <p>点 P の x 座標を p とすると</p> $kp^2 = -\log p$ $2kp = -\frac{1}{p}$ <p>より, $p = e^{\frac{1}{2}}$, よって P の座標は $(e^{\frac{1}{2}}, -\frac{1}{2})$, $k = -\frac{1}{2e}$</p> <p>(2) 図に示すように曲線 C_1, C_2 は点 P で接し他に交点を持たない。</p> <p>よって面積 S は</p> $S = -\int_0^{e^{1/2}} \left(-\frac{1}{2e}x^2\right)dx + \int_1^{e^{1/2}} (-\log x)dx$ $\int_0^{e^{1/2}} \frac{1}{2e}x^2 dx = \frac{1}{2e} \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^{e^{1/2}} = \frac{e^{1/2}}{6}$ $\int_1^{e^{1/2}} \log x dx = [x \log x]_1^{e^{1/2}} - \int_1^{e^{1/2}} dx = \frac{1}{2}e^{1/2} - e^{1/2} + 1 = 1 - \frac{1}{2}e^{1/2}$ <p>よって</p> $S = \frac{2}{3}e^{1/2} - 1$ 

問2

(1) $f'(x) = -e^{\cos x} \sin x + \sin x = \sin x(1 - e^{\cos x})$

(2) まず閉区間 $[0, \pi]$ における関数の増減を調べる。

$\sin x \geq 0$ なので、 $f'(x)$ の符号は $1 - e^{\cos x}$ に一致する。

・ $0 < x < \frac{\pi}{2}$ のとき $\cos x > 0$ のため $e^{\cos x} > 1 \Rightarrow 1 - e^{\cos x} < 0$ より

$f'(x) < 0$ (減少)

・ $x = \frac{\pi}{2}$ のとき $e^{\cos x} = 1$ より $f'(x) = 0$ (極値点)

・ $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ のとき $\cos x < 0$ のため $e^{\cos x} < 1 \Rightarrow 1 - e^{\cos x} > 0$ より

$f'(x) > 0$ (増加)

・ 端点 $x = 0, \pi$ も極値候補

よって増減表は次のようになる。

X	0	...	$\pi/2$...	π
$f'(x)$	0	-	0	+	0
$f(x)$	$e-1$	\searrow	1	\nearrow	$e^{-1}+1$

次に端点、極値点での値の計算と比較を行うと

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = e^0 - 0 = 1$$

$$f(0) = e^1 - 1 \approx 1.718$$

$$f(\pi) = e^{-1} + 1 \approx 0.368 + 1 = 1.368$$

比較すると最大値は $f_{\max} = e - 1$, 最小値は $f_{\min} = 1$

問題 2

(1)

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

(2)

$$v_1 = -\sqrt{\frac{k}{m}} y_1$$

(3)

台車 $Ma_1 = ky$

小球 $ma_2 = -ky - ma_1$

(4)

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{Mm}{(M+m)k}}$$

$$T_2 = \sqrt{\frac{M}{(M+m)}} 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \sqrt{\frac{M}{(M+m)}} T_1 < T_1$$

よって、 T_2 は、(1)で求めた周期 T_1 よりも短い。

(5)

(カ)

台車と小球の運動量保存則が成り立ち、台車の重心位置の時間変化は、 $x = \frac{A}{4}(1 - \cos \omega t)$ であるから。

(6)

$$y_3 = -\frac{m\alpha}{k}$$

(7)

(イ)

小球と台車の系の重心位置は等速直線運動を行い、小球は台車上で単振動をしている。台車の重心位置はある速度で正方向に動きながら、小球の影響を受けて振動している。また、時刻 $t = t_1$ で台車はバネによる負の方向に力を受ける。それにより台車の速度は減少する動きを示すから。

問題 3

問1

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

問2

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

問3

多くの分野で機械技術者の仕事は現代と未来の課題解決に貢献しており、機械工学の実践は課題や革新に深く根ざしているということ。

問4

機械工学者にはとても広い機会があり、機械工学者の教育は地域や地球規模までの多様な分野に跨る広い学問領域を反映している。

問5

一つの分野に集中しながら、いかなる工学の分野にも応用できる解析力と問題解決力を学ぶ。

問6

振動と音を調べて、バイオテクノロジーから建築に至るまでの、機器の騒音を低減し、あらゆるものの効率を高める機会を見出す分野。