大阪工業大学

一般入試直前
入試対策講座（数学）

KEC教育グループ
http://www.kec.ne.jp

本日のメニュー

2025入試結果

出題分野項目

傾向と対策

入試問題A日程2日目をみてみよう

2025入試結果

入試結果　（一般前期 A 日程，得点調整後）

学部	学科		均等配点型（A日程） 志願者数	受験者数	合格者数	合格最低点	倍率	前年度倍率
工学部	都市デザイン工学科	第1志望	196	189	83	277	2.3	3.5
		第2志望			36	300		
	建築学科	第1志望	561	546	109	323	5.0	6.8
		第2志望			—	—		
	機械工学科	第1志望	654	635	132	308	4.8	4.0
		第2志望			—	—		
	電気電子システム工学科	第1志望	285	279	101	279	2.8	2.8
		第2志望			29	288		
	電子情報システム工学科	第1志望	244	239	96	270	2.5	3.3
		第2志望			16	272		
	応用化学科	第1志望	340	323	108	293	3.0	2.1
		第2志望			4	300		
	環境工学科	第1志望	187	183	57	282	3.2	2.0
		第2志望			12	285		
	生命工学科	第1志望	241	227	60	314	3.8	2.5
		第2志望			—	—		
	学部計		2,708	2,621	843	—	—	—

（450 点満点）

出題分野項目

一般入試A日程1日目

問題番号	配点	対象	分野
I (1)	*10*	①②	2次方程式，式の値
I (2)	*10*	①②	三角関数
I (3)	*10*	①②	桁数
I (4)	*10*	①②	確率
II	30	①②	(1)等差数列，(2)平面ベクトル
III	40	①	【記述】増減，方程式の解の個数，定積分
IV	40	①	【記述】定積分，最小値
V	40	②	(1)円，(2)高次式の剰余
VI	40	②	【記述】3次関数の増減，接線，方程式，面積
	合計150		

一般入試A日程2日目

問題番号	配点	対象	分野
I (1)	*10*	①②	2次不等式
I (2)	*10*	①②	指数
I (3)	*10*	①②	数列（和の数式）
I (4)	*10*	①②	場合の数
II	30	①②	(1)三角関数，(2)空間ベクトル
III	40	①	【記述】接線，面積
IV	40	①	【記述】増減，定積分
V	40	②	(1)直線，軌跡，(2)領域と最小値，対数
VI	40	②	【記述】3次関数の増減，接線，面積
	合計150		

一般入試B日程

問題番号	配点	対象	分野
I (1)	*10*	①②	2次方程式，共通解
I (2)	*10*	①②	対数，相加相乗
I (3)	*10*	①②	三角関数
I (4)	*10*	①②	指数，場合の数
II	30	①②	(1)平面ベクトル，(2)等差数列
III	40	①	(1)座標の媒介変数表記，(2)複素数数平面
IV	40	①	【記述】増減，定積分
V	40	②	(1)図形の計量，(2)確率
VI	40	②	【記述】定積分で表される関数，増減，方程式の解の個数
	合計150		

一般入試D日程

問題番号	配点	対象	分野
I (1)	*10*	①②	2 次方程式，式の値
I (2)	*10*	①②	三角関数
I (3)	*10*	①②	集合
I (4)	*10*	①②	場合の数
II	30	①②	(1)等差数列，(2)平面ベクトル
III	40	①	(1)複素数平面，(2)関数の最大時，絶対不等式
IV	40	①	【記述】不定積分，面積，回転体の体積
V	40	②	(1)直線と円，(2)対数関数
VI	40	②	【記述】接線，面積
	合計150		

傾向と対策

出題傾向

■出題範囲・・・

数学①　ⅠAⅡBⅢC
数学②　ⅠAⅡBC（ベクトル）

■出題形式・・・

大問4題（空欄単答と記述），70分

記述式あり＝途中式を記述することで筋道を立てて物事を
　　　　　　思考するために必要な論理的思考力を評価

■頻出分野とレベル・・・

２次関数，場合の数と確率，三角関数，指数対数，ベクトル，
図形と方程式，微積

教科書練習レベル～教科書章末レベル

入試対策

■頻出分野をおさえる･･･
　出題範囲について教科書レベルで理解する

■計算力を強化する･･･
　傍用問題集などを繰り返し計算力をつける

■定番問題に慣れる･･･
　入試参考書中レベルの問題で練習
　大工大の問題は良問ぞろい，過去問演習で仕上げる

難易度詳細

一般入試A日程1日目

問題番号	配点	対象	分野	難易度
Ⅰ(1)	*10*	①②	2次方程式，式の値	ア易，イ並
Ⅰ(2)	*10*	①②	三角関数	ウ易，エ並
Ⅰ(3)	*10*	①②	桁数	オ易，カ易
Ⅰ(4)	*10*	①②	確率	キ易，ク易
Ⅱ	30	①②	(1)等差数列	ア易，イ易，ウ難
			(2)平面ベクトル	エ易，オ易，カキ並
Ⅲ	40	①	【記述】増減，方程式の解の個数，定積分	(1)易，(2)易，(3)並，(4)易，(5)並
Ⅳ	40	①	【記述】定積分，最小値	(1)易，(2)易，(3)易，(4)難
Ⅴ	40	②	(1)円	アイ易，ウ易，エ並，オ並
			(2)高次式の剰余	カ並，キ並，ク並，ケ難
Ⅵ	40	②	【記述】3次関数の増減，接線，方程式，面積	(1)易，(2)易，(3)並，(4)並

合計150

一般入試B日程

問題番号	配点	対象	分野	難易度
I (1)	*10*	①②	2次方程式，共通解	ア易, イ並
I (2)	*10*	①②	対数，相加相乗	ウ易, エ並
I (3)	*10*	①②	三角関数	オ易, カ並
I (4)	*10*	①②	指数，場合の数	キ並, ク並
II	30	①②	(1)平面ベクトル	ア易, イウ並, エ並
			(2)等差数列	オ易, カ易, キ並
III	40	①	(1)座標の媒介変数表記	ア易, イ易, ウ並, エ並
			(2)複素数数平面	オカ易, キ易, クケ並
IV	40	①	【記述】増減，定積分	(1)易, (2)易, (3)易, (4)並
V	40	②	(1)図形の計量	ア易, イ並, ウ易, エ易, オ易
			(2)確率	ア易, イ易, ウ並
VI	40	②	【記述】定積分で表される関数，増減，方程式の解の個数	(1)易, (2)易, (3)易, (4)並

合計150

一般入試D日程

問題番号	配点	対象	分野	難易度
I (1)	*10*	①②	2次方程式，式の値	アイ並, ウ並
I (2)	*10*	①②	三角関数	エ易, オ易
I (3)	*10*	①②	集合	カキ並, ク易
I (4)	*10*	①②	場合の数	ケ易, コ並
II	30	①②	(1)等差数列	ア易, イ易, ウ並
			(2)平面ベクトル	エ易, オ易, カ易
III	40	①	(1)複素数平面	ア易, イ易, ウ並, エオ難
			(2)関数の最大時，絶対不等式	カ易, キ並, ク並, ケ並
IV	40	①	【記述】不定積分，面積，回転体の体積	(1)易, (2)易, (3)(i)並, (3)(ii)並
V	40	②	(1)直線と円	ア易, イ易, ウ易, エ並
			(2)対数関数	オカ易, キク並
VI	40	②	【記述】接線，面積	(1)易, (2)易, (3)並, (4)並

合計150

入試問題A日程2日目をみてみよう

I 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。　（配点 40）

(1) 2 次不等式 $x^2+2x-3<0$ を解くと，$\boxed{\text{ア}}<x<1$ である。

また，連立不等式 $\begin{cases} x^2+2x-3<0 \\ x^2-4x-5>0 \end{cases}$ を解くと，$\boxed{\text{ア}}<x<\boxed{\text{イ}}$ である。

(2) 実数 a は $2^a-2^{-a}=8$ を満たすとする。このとき，$2^a+2^{-a}=\boxed{\text{ウ}}$ であり，

a の整数部分 m は，$m=\boxed{\text{エ}}$ である。

$\boxed{\text{I}}$

(3) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が，$S_n = 2a_n + 1$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$ を満たすとき，

$a_1 = \boxed{\quad オ \quad}$ であり，$a_{10} = \boxed{\quad カ \quad}$ である。

(4) 箱の中に 5 枚のカード $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ がある。箱の中からカードを 1 枚引き，書かれた数を確認して箱に戻す。この試行を 3 回行う。

(i) 確認した 3 つの数の積が奇数となる場合は $\boxed{\quad キ \quad}$ 通りある。

(ii) 確認した 3 つの数の和が偶数となる場合は $\boxed{\quad ク \quad}$ 通りある。

ただし，(i)，(ii) ともに順序が異なるものは区別する。

例えば，確認したカードが順に $\boxed{2}, \boxed{2}, \boxed{4}$ の場合と $\boxed{2}, \boxed{4}, \boxed{2}$ の場合は区別する。

$\boxed{\text{II}}$ 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。　　(配点 30)

(1) $f(\theta) = (\sqrt{6}+\sqrt{3})\sin\theta + (\sqrt{2}+1)\cos\theta$ とするとき，三角関数の合成により，

$f(\theta) = \boxed{\text{ア}}(\sqrt{2}+1)\sin(\theta+\alpha)$ と表すことができる。ただし，$\boxed{\text{ア}}$ は正の定数とし，α は $-\pi < \alpha < \pi$ を満たす定数とする。

また，$0 \leqq \theta \leqq \pi$ において，$f(\theta)$ が最大値をとるときの θ の値は，$\theta = \boxed{\text{イ}}$ であり，最小値をとるときの θ の値は，$\theta = \boxed{\text{ウ}}$ である。

$\boxed{\text{II}}$

(2) 1 辺の長さが 1 の正四面体 OABC の辺 BC 上の点 P が，$\overrightarrow{\mathrm{BP}} = k\,\overrightarrow{\mathrm{BC}}$ $(0 \leqq k \leqq 1)$ を満たすとする。このとき，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{OC}} = \boxed{\text{エ}}$ であり，$|\overrightarrow{\mathrm{OP}}|^2 = |\overrightarrow{\mathrm{AP}}|^2 = \boxed{\text{オ}}$ である。ただし，$\boxed{\text{オ}}$ は k の式とする。

さらに，$k = \dfrac{1}{3}$ であり，線分 OP 上の点 Q が $\overrightarrow{\mathrm{OP}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AQ}} = 0$ を満たすとき，

$\overrightarrow{\mathrm{OQ}} = \boxed{\text{カ}}\,\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ である。

Ⅲ **【数学 ① のみ解答】**

関数 $f(x)=\sqrt{4x-7}$ について，次の問いに答えよ。　　(配点 40)

(1) $f(x)$ を微分せよ。

(2) 曲線 $y=f(x)$ 上の点 $(2,1)$ における接線 l の方程式を求めよ。

(3) (2) で求めた直線 l と平行であり，点 $\mathrm{P}\left(\dfrac{7}{4},0\right)$ を通る直線を m とする。
このとき，曲線 $y=f(x)$ と直線 m の共有点のうち，点 P でない点 Q の座標を求めよ。

(4) (3) で定めた直線 m と曲線 $y=f(x)$ で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

Ⅳ **【数学 ① のみ解答】**

関数 $f(x)=\log(x^2+1)$ について，次の問いに答えよ。　（配点 40）

(1) $f(x)$ を微分せよ。

(2) $f(x)$ の増減を調べ，極値を求めよ。

(3) $x=\tan\theta$ とおき，置換積分法を用いて，定積分 $\displaystyle\int_0^1 \frac{1}{x^2+1}\,dx$ の値を求めよ。

(4) 部分積分法を用いて，定積分 $\displaystyle\int_0^1 f(x)\,dx$ の値を求めよ。

$\boxed{\mathrm{V}}$ **【数学 ② のみ解答】**

次の空所を埋めよ。　（配点 40）

(1) a を実数とし，$y = ax - 1$ で表される直線を l とする。

点 $(1, -1)$ を通り，l に垂直な直線を m とし，l と m の交点を A とする。

$a = 0$ のとき，点 A の x 座標は $\boxed{\text{ア}}$ である。

$a \fallingdotseq 0$ のとき，直線 m の方程式は，$y = \boxed{\text{イ}}$ であり，点 A の x 座標は $\boxed{\text{ウ}}$

である。また，a がどのような値でも，点 A はつねに，中心 $\left(\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}}\right)$，

半径 $\boxed{\text{カ}}$ の円上にある。

(2) 座標平面上において，3 つの直線 $x = 1$, $y = 0$, $y = -3x + 6$ で囲まれる領域を D とする。

点 (x, y) が領域 D 内を動くとき，$x + y$ の最小値は $\boxed{\text{キ}}$ であり，

最大値は $\boxed{\text{ク}}$ である。また，$\boxed{\text{キ}} \leqq t \leqq \boxed{\text{ク}}$ のとき，

$A = (\log_2 t)^2 - 3\log_2 (4t) + 12$ のとりうる値の範囲は $\boxed{\text{ケ}} \leqq A \leqq \boxed{\text{コ}}$ である。

VI 【数学 ② のみ解答】

3 次関数 $f(x)=x^3-x^2$ について，次の問いに答えよ。　　(配点 40)

(1) $f(x)$ を微分せよ。

(2) $f(x)$ の増減を調べ，極値を求めよ。

(3) 曲線 $y=f(x)$ の接線のうち，傾きが $-\dfrac{1}{3}$ である接線 l の方程式を求めよ。

(4) 曲線 $y=f(x)$ と (3) で求めた直線 l および y 軸で囲まれた図形の面積を求めよ。

ただし，$\displaystyle\int x^3\,dx=\frac{x^4}{4}+C$ (C は積分定数) を用いてもよい。

難易度（再）

一般入試A日程２日目

問題番号	配点	対象	分野	難易度
I (1)	*10*	①②	2次不等式	ア易, イ易
I (2)	*10*	①②	指数	ウ並, エ難
I (3)	*10*	①②	数列（和の数式）	オ易, カ並
I (4)	*10*	①②	場合の数	キ易, ク易
II	30	①②	(1)三角関数	ア易, イ易, ウ易
			(2)空間ベクトル	エ易, オ易, カ並
III	40	①	【記述】接線，面積	(1)易, (2)易, (3)並, (4)並
IV	40	①	【記述】増減，定積分	(1)易, (2)易, (3)並, (4)並
V	40	②	(1)直線，軌跡	ア易, イ易, ウ易, エオカ並
			(2)領域と最小値，対数	キ易, ク易, ケコ並
VI	40	②	【記述】3次関数の増減，接線，面積	(1)易, (2)易, (3)並, (4)並
	合計150			

解答

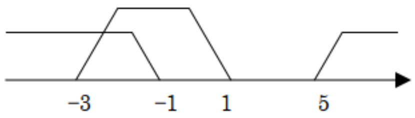
I

(1)　$x^2+2x-3<0$ より $(x+3)(x-1)<0$

$\therefore\ \underline{\underline{-3}}<x<1$

$x^2-4x-5>0$ より $(x+1)(x-5)>0$

$\therefore\ x<-1,\ 5<x$



よって，連立不等式 $\begin{cases} x^2+2x-3<0 \\ x^2-4x-5>0 \end{cases}$ の解は，

$-3<x<\underline{\underline{-1}}$

(2)　$2^a-2^{-a}=8$ …① より $(2^a-2^{-a})^2=8^2$，　$2^{2a}-2+2^{-2a}=64$，

$2^{2a}+2+2^{-2a}=68$，　$(2^a+2^{-a})^2=68$

$\therefore\ 2^a+2^{-a}=\underline{\underline{2\sqrt{17}}}$　…②

①＋②より　$2\cdot 2^a=8+2\sqrt{17}$，　$2^a=4+\sqrt{17}$

$4<\sqrt{17}<5$ なので $8<4+\sqrt{17}<9<16$，　$2^3<4+\sqrt{17}<2^4$

$2^3<2^a<2^4$ と表せるので，a の整数部分 m は $m=\underline{\underline{3}}$

I

(3) $S_n = 2a_n + 1 \quad \cdots ①$

①で $n=1$ とすると， $S_1 = 2a_1 + 1$， $a_1 = 2a_1 + 1 \quad \therefore a_1 = \underline{\underline{-1}}$

①より $S_{n+1} = 2a_{n+1} + 1 \quad \cdots ②$

②－①より　$S_{n+1} - S_n = 2a_{n+1} - 2a_n$， $a_{n+1} = 2a_{n+1} - 2a_n$

$a_{n+1} = 2a_n \quad \therefore a_n = a_1 \cdot 2^{n-1} = -2^{n-1}$

$\therefore a_{10} = -2^9 = \underline{\underline{-512}}$

(4) 3 つの数の積が奇数になるのは，3 つとも奇数の場合である。

それは， $3^3 = \underline{\underline{27}}$ 通りある。

3 つの和が偶数となるのは，

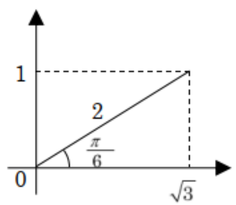
㋐3 つとも偶数の場合と，

㋑1 つだけが偶数で 2 つが奇数の場合　がある。

㋐は $2^3 = 8$ 通り，㋑は ${}_3C_1 \cdot 2 \cdot 3^2 = 54$ 通り，あわせて $\underline{\underline{64}}$ 通りある。

Ⅱ

(1) $f(\theta)=(\sqrt{6}+\sqrt{3})\sin\theta+(\sqrt{2}+1)\cos\theta$

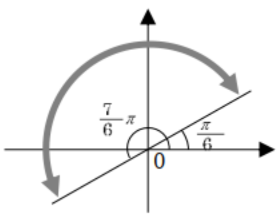


$f(\theta)=(\sqrt{2}+1)(\sqrt{3}\sin\theta+\cos\theta)$

$=\underline{\underline{2}}(\sqrt{2}+1)\sin\left(\theta+\frac{\pi}{6}\right)$

と表せる。

$0\leqq\theta\leqq\pi$ より $\frac{\pi}{6}\leqq\theta+\frac{\pi}{6}\leqq\frac{7}{6}\pi$ なので,



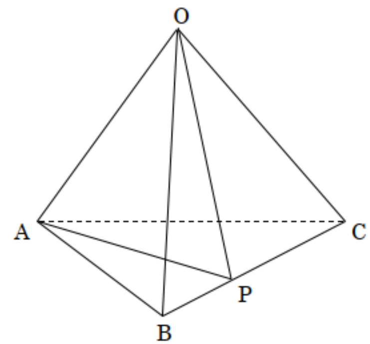
$f(\theta)$ が最大値をとるのは $\theta+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}$ つまり $\theta=\underline{\underline{\frac{\pi}{3}}}$ のときである。

また最小値をとるのは $\theta+\frac{\pi}{6}=\frac{7}{6}\pi$ つまり $\theta=\underline{\underline{\pi}}$ のときである。

Ⅱ

(2)　正四面体の各面は正三角形であり，その内角の大きさはすべて $\dfrac{\pi}{3}$ である。

$$\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OC}=|\overrightarrow{OB}||\overrightarrow{OC}|\cos\frac{\pi}{3}=1\cdot1\cdot\frac{1}{2}=\underline{\underline{\frac{1}{2}}}$$



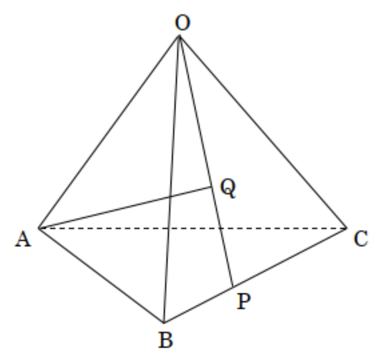
$$\begin{aligned}\overrightarrow{OP}&=\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{BP}=\overrightarrow{OB}+k\overrightarrow{BC}\\&=\overrightarrow{OB}+k(\overrightarrow{OC}-\overrightarrow{OB})\\&=(1-k)\overrightarrow{OB}+k\overrightarrow{OC}\end{aligned}$$

なので，

$$\begin{aligned}|\overrightarrow{OP}|^2&=|(1-k)\overrightarrow{OB}+k\overrightarrow{OC}|^2\\&=(1-k)^2|\overrightarrow{OB}|^2+2(1-k)k\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OC}+k^2|\overrightarrow{OC}|^2\\&=(1-k)^2+2(1-k)k\cdot\frac{1}{2}+k^2\\&=\underline{\underline{k^2-k+1}}\end{aligned}$$

$k=\dfrac{1}{3}$ のとき，　$\overrightarrow{OP}=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{OB}+\dfrac{1}{3}\overrightarrow{OC}$，　$|\overrightarrow{OP}|^2=\dfrac{7}{9}$

また，$\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OC}$ と同様に $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{OC}\cdot\overrightarrow{OA}=\dfrac{1}{2}$ である。



$\overrightarrow{OQ}=t\overrightarrow{OP}$ とおくと，　$\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{AQ}=0$ より

$\overrightarrow{OP}\cdot(\overrightarrow{OQ}-\overrightarrow{OA})=0$，　$\overrightarrow{OP}\cdot(t\overrightarrow{OP}-\overrightarrow{OA})=0$

$t|\overrightarrow{OP}|^2-\overrightarrow{OP}\cdot\overrightarrow{OA}=0$，　$\dfrac{7}{9}t-\left(\dfrac{2}{3}\overrightarrow{OB}+\dfrac{1}{3}\overrightarrow{OC}\right)\cdot\overrightarrow{OA}=0$

$\dfrac{7}{9}t-\dfrac{2}{3}\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{OA}+\dfrac{1}{3}\overrightarrow{OC}\cdot\overrightarrow{OA}=0$，　$\dfrac{7}{9}t-\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{1}{2}=0$

$\therefore t=\dfrac{9}{14}$　　つまり $\overrightarrow{OQ}=\underline{\underline{\dfrac{9}{14}}}\overrightarrow{OP}$ である。

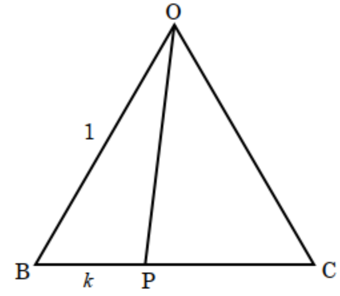
Ⅱ

(2)オ別解

△OBP で，余弦定理より

$$\mathrm{OP}^2 = \mathrm{OB}^2 + \mathrm{BP}^2 - 2 \cdot \mathrm{OB} \cdot \mathrm{BP} \cdot \cos\frac{\pi}{3}$$
$$= 1^2 + k^2 - 2 \cdot 1 \cdot k \cdot \frac{1}{2}$$
$$= k^2 - k + 1$$

$$\therefore |\overrightarrow{\mathrm{OP}}|^2 = \mathrm{OP}^2 = \underline{\underline{k^2 - k + 1}}$$



(2)カ別解

二等辺三角形 OAP に注目する。

OA の中点を M とすると，OA⊥PM である。

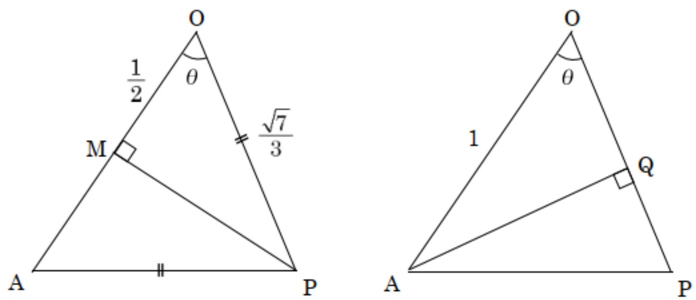
$\mathrm{OM} = \frac{1}{2}$, $\mathrm{OP} = \frac{\sqrt{7}}{3}$ であり，$\angle\mathrm{AOP} = \theta$ とするとき，

$\cos\theta = \frac{\mathrm{OM}}{\mathrm{OP}} = \frac{3}{2\sqrt{7}}$ である。

$\overrightarrow{\mathrm{OP}} \cdot \overrightarrow{\mathrm{AQ}} = 0$ のとき，OP⊥AQ なので

$$\mathrm{OQ} = \mathrm{OA}\cos\theta = 1 \cdot \frac{3}{2\sqrt{7}} = \frac{9}{14} \cdot \frac{\sqrt{7}}{3} = \frac{9}{14}\mathrm{OP}$$

$$\therefore \overrightarrow{\mathrm{OQ}} = \underline{\underline{\frac{9}{14}}}\overrightarrow{\mathrm{OP}}$$



Ⅲ

$f(x)=\sqrt{4x-7}=(4x-7)^{\frac{1}{2}}$

(1)　$f'(x)=\frac{1}{2}(4x-7)^{-\frac{1}{2}}\cdot 4=2(4x-7)^{-\frac{1}{2}}=\underline{\underline{\frac{2}{\sqrt{4x-7}}}}$

(2)　$f'(2)=\frac{2}{\sqrt{4\cdot 2-7}}=2$ なので，接線 l の方程式は

$y=2(x-2)-1$　より $\underline{\underline{y=2x-3}}$

(3)　m の方程式は，$y=2\left(x-\frac{7}{4}\right)$ より $y=2x-\frac{7}{2}$

曲線 $y=f(x)$ と直線 m の共有点の x 座標について

$\sqrt{4x-7}=2x-\frac{7}{2}$　より　$2\sqrt{4x-7}=4x-7$，$4(4x-7)=(4x-7)^2$

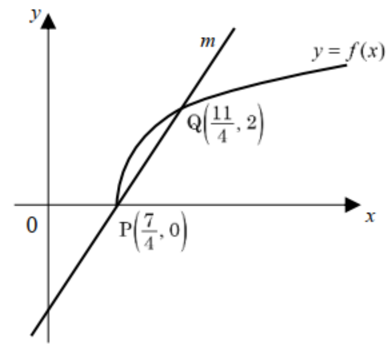
$(4x-7)\{(4x-7)-4\}=0$，$(4x-7)(4x-11)=0$

$x=\frac{7}{4}, \frac{11}{4}$　　$\frac{7}{4}$ は点 P の x 座標であり，点 Q の x 座標は $\frac{11}{4}$

よって Q の座標は $\underline{\underline{\left(\frac{11}{4}, 2\right)}}$ である。

Ⅲ

(3)　曲線 $y=f(x)$ と直線 m の概形は右図のようになる。



$$S=\int_{\frac{7}{4}}^{\frac{11}{4}}\left\{\sqrt{4x-7}-\left(2x-\frac{7}{2}\right)\right\}dx$$

$$=\int_{\frac{7}{4}}^{\frac{11}{4}}\left\{(4x-7)^{\frac{1}{2}}-\frac{1}{2}(4x-7)\right\}dx$$

$$=\left[\frac{1}{6}(4x-7)^{\frac{3}{2}}-\frac{1}{16}(4x-7)^2\right]_{\frac{7}{4}}^{\frac{11}{4}}$$

$$=\left(\frac{1}{6}\cdot 4^{\frac{3}{2}}-\frac{1}{16}\cdot 4^2\right)-0$$

$$=\frac{1}{6}\cdot 2^3-1$$

$$=\underline{\underline{\frac{1}{3}}}$$

Ⅳ

$f(x)=\log(x^2+1)$

(1) $f'(x)=\underline{\underline{\dfrac{2x}{x^2+1}}}$

(2) $f'(x)=0$ を解くと， $x=0$

$f(x)$ の増減を調べると右表のようになる。

x	$\cdots$	0	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$+$
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

$f(0)=\log 1=0$

よって， $x=0$ で $\underline{\underline{\text{極小値 } 0}}$ をとる。

(3) $\displaystyle\int_0^1 \frac{1}{x^2+1}dx$

$$\left[\begin{array}{l} x=\tan\theta \\ \dfrac{dx}{d\theta}=\dfrac{1}{\cos^2\theta} \\ dx=\dfrac{1}{\cos^2\theta}d\theta \\ \begin{array}{c|ccc} x & 0 & \to & 1 \\ \hline \theta & 0 & \to & \dfrac{\pi}{4} \end{array} \end{array}\right]$$

$$=\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{\tan^2\theta+1}\cdot\frac{1}{\cos^2\theta}d\theta$$

$$=\int_0^{\frac{\pi}{4}} 1\,d\theta$$

$$=\Big[\theta\Big]_0^{\frac{\pi}{4}}$$

$$=\underline{\underline{\frac{\pi}{4}}}$$

Ⅳ

(4) $\int_0^1 f(x)\,dx = \int_0^1 \log(x^2+1)\,dx$

$= \int_0^1 x'\log(x^2+1)\,dx = \Big[x\log(x^2+1)\Big]_0^1 - \int_0^1 x\{\log(x^2+1)\}'\,dx$

$= 1\cdot\log 2 - 0 - \int_0^1 \frac{2x^2}{x^2+1}\,dx = \log 2 - \int_0^1 \left(2 - \frac{2}{x^2+1}\right)dx$

$= \log 2 - \int_0^1 2\,dx + 2\int_0^1 \frac{1}{x^2+1}\,dx$

(3)の結果を代入すると，$\int_0^1 f(x)\,dx = \underline{\underline{\log 2 - 2 + \frac{\pi}{2}}}$

V

(1) l： $y=ax-1$ …①

$a=0$ のとき，l の方程式は $y=-1$，m の方程式は $x=1$

よって交点 A の x 座標は $\underline{\underline{1}}$ である。

$a\neq 0$ のとき，m の方程式は $y=-\dfrac{1}{a}(x-1)-1$ より $y=\underline{\underline{-\dfrac{1}{a}x+\dfrac{1}{a}-1}}$ …② である。

交点 A の x 座標は

$ax-1=-\dfrac{1}{a}x+\dfrac{1}{a}-1$ より，$\left(a+\dfrac{1}{a}\right)x=\dfrac{1}{a}$ $\therefore x=\underline{\underline{\dfrac{1}{a^2+1}}}$

①より $y+1=ax$，②より $y+1=\dfrac{-x+1}{a}$

これらを辺々かけると，$(y+1)^2=x(-x+1)$

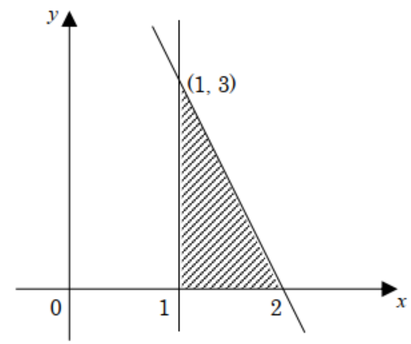
$x^2-x+(y+1)^2=0$，$\left(x-\dfrac{1}{2}\right)^2+(y+1)^2=\dfrac{1}{4}$

よって点 A は，中心$\left(\underline{\underline{\dfrac{1}{2}}},\underline{\underline{-1}}\right)$，半径 $\underline{\underline{\dfrac{1}{2}}}$ の円上にある。

V

(2)　3 直線で囲まれる領域 D を図示すると，

右図の斜線部分である。なお，境界線上の点を含む。



領域内の点 (x, y) について，$x+y=k$ とおくと，

$y=-x+k$　これは傾き -1 の直線を表している。

この直線が点 $(1, 0)$ を通るとき，y 切片 k は最小となる。

最小値は $1+0=\underline{\underline{1}}$ である。

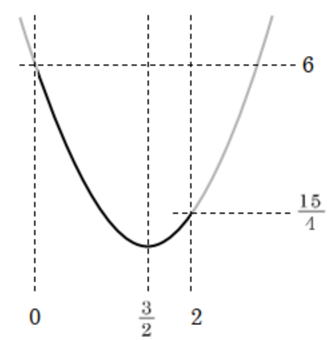
また，点 $(1, 3)$ を通るとき，y 切片 k は最大となる。

最大値は $1+3=\underline{\underline{4}}$ である。

$1 \leqq t \leqq 4$ のとき，$\log_2 t=u$ とおくと，$0 \leqq u \leqq 2$

また，

$$\begin{aligned}
A &= (\log_2 t)^2 - 3\log_2(4t) + 12 \\
&= (\log_2 t)^2 - 3(\log_2 4 + \log_2 t) + 12 \\
&= u^2 - 3(2+u) + 12 \\
&= u^2 - 3u + 6 \\
&= \left(u - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{15}{4}
\end{aligned}$$



と表せるので，A のとりうる値の範囲は $\underline{\underline{\frac{15}{4}}} \leqq A \leqq \underline{\underline{6}}$ である。

V

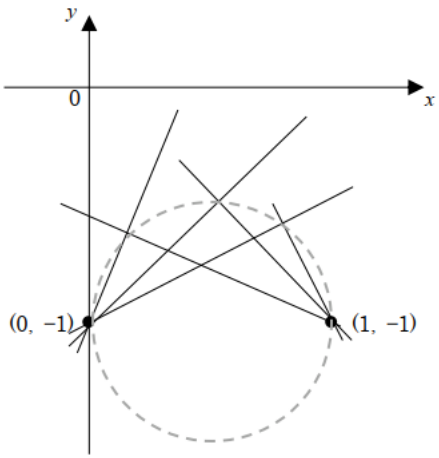
(1)エオカ別解

点(0, −1)を B, 点(1, −1)を C とおくとき,

直線 l は点 B を, 直線 m は点 C を通り, 互いに直交している。

このとき, 2 直線の交点 A は, 2 点 B, C を直径の両端とする円周上にある。

この円の中心は B, C の中点で $\left(\underline{\underline{\dfrac{1}{2}}}, \underline{\underline{-1}}\right)$, 半径は BC の半分で $\underline{\underline{\dfrac{1}{2}}}$ である。



VI

$f(x)=x^3-x^2$

(1) $f'(x)=\underline{\underline{3x^2-2x}}$

(2) $f'(x)=x(3x-2)$

$f'(x)=0$ を解くと， $x=0,\ \dfrac{2}{3}$

$f(x)$ の増減を調べると右表のようになる。

x	$\cdots$	0	$\cdots$	$\dfrac{2}{3}$	$\cdots$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	$\nearrow$	0	$\searrow$	$-\dfrac{4}{27}$	$\nearrow$

$f(0)=0,\ f\left(\dfrac{2}{3}\right)=-\dfrac{4}{27}$

よって， $x=0$ で $\underline{\underline{\text{極大値 } 0}}$， $x=\dfrac{2}{3}$ で $\underline{\underline{\text{極小値 } -\dfrac{4}{27}}}$ をとる。

(3) $f'(x)=-\dfrac{1}{3}$ を解くと， $3x^2-2x=-\dfrac{1}{3}$

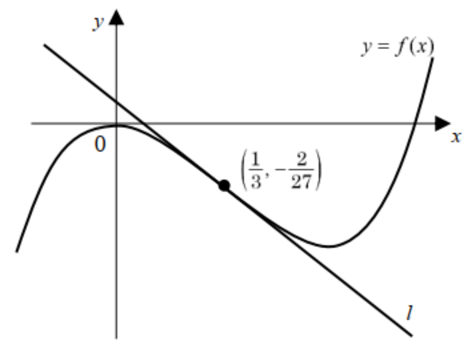
$9x^2-6x+1=0$， $(3x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=\dfrac{1}{3}$

$f\left(\dfrac{1}{3}\right)=-\dfrac{2}{27}$ なので，傾きが $-\dfrac{1}{3}$ の接線が引けるときの接点の座標は $\left(\dfrac{1}{3},\ -\dfrac{2}{27}\right)$ である

接線 l の方程式は， $y=-\dfrac{1}{3}\left(x-\dfrac{1}{3}\right)-\dfrac{2}{27}$ より $\underline{\underline{y=-\dfrac{1}{3}x+\dfrac{1}{27}}}$

VI

(4)　曲線 $y=f(x)$ と直線 l の概形は右図のようになる。



$$S=\int_0^{\frac{1}{3}}\left\{\left(-\frac{1}{3}x+\frac{1}{27}\right)-(x^3-x^2)\right\}dx$$

$$=\int_0^{\frac{1}{3}}\left(-x^3+x^2-\frac{1}{3}x+\frac{1}{27}\right)dx$$

$$=\left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{6}x^2+\frac{1}{27}x\right]_0^{\frac{1}{3}}$$

$$=-\frac{1}{4}\left(\frac{1}{3}\right)^4+\frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^3-\frac{1}{6}\left(\frac{1}{3}\right)^2+\frac{1}{27}\cdot\frac{1}{3}$$

$$=\left(\frac{1}{3}\right)^3\cdot\left(-\frac{1}{12}+\frac{1}{3}-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)$$

$$=\left(\frac{1}{3}\right)^3\cdot\frac{1}{12}$$

$$=\underline{\underline{\frac{1}{324}}}$$

皆さんの大阪工大合格を期待しています！

ありがとうございました

KEC教育グループ
〒530-0002大阪市北区曽根崎新地2-6-12
小学館ビル6F
TEL)06-6345-8444　FAX)06-6347-5227
URL）http://www.kec.ne.jp/