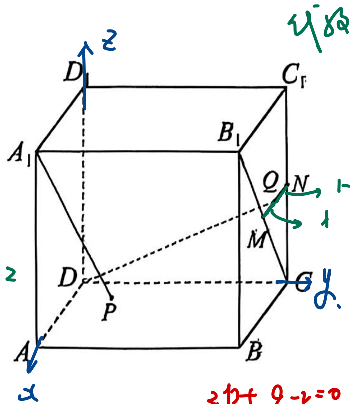
1. (多选) 已知 P 是棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 表面上的动点，M,N 分别是线段 B_1C 和 C_1C 的中点，点 Q 满足 $\overrightarrow{MQ}=\lambda\overrightarrow{MN}\ (0\le\lambda\le1)$, 且 $A_1P\perp DQ$，设 P 的轨迹围成的图形为多边形 Ω，则

A. Ω 为平行四边形

B. 存在 λ，使得 Ω 的面积为 $\sqrt{22}$

C. 存在 λ，使得 Ω 和底面 $ABCD$ 的夹角为 $\dfrac{\pi}{3}$

D. 点 B 和 Ω 形成的多面体的体积不变



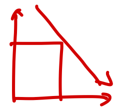
建系:

$A_1(2,0,2)$ $D(0,0,0)$ $Q(\mu,2,1)$

$\overrightarrow{DQ}=(\mu,2,1)$ ☆ $\mu\in[0,1]$

· P 在左侧面 ADD_1A_1 上，

$P(m,0,n)$ $\overrightarrow{A_1P}=(m-2,0,n-2)$ $\mu(m-2)+(n-2)=0$ $k=-\mu<0$

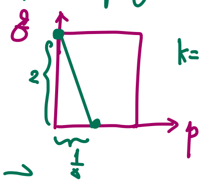


· P 在右侧面 BCC_1B_1 上

$P(m,2,n)$ $\overrightarrow{A_1P}=(m-2,-2,n-2)$ $\mu(m-2)+(n-2)-4=0$ ✗

$\Rightarrow \mu(m-2)+(n-6)=0$

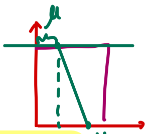
前 $P(2,p,q)$ $\overrightarrow{A_1P}=(0,p,q-2)$ $2p+q-2=0$



$k=-2$

$2(p-\mu)+(q-2)=0$

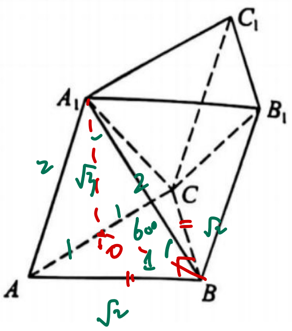
后 $P(0,p,q)$ $\overrightarrow{A_1P}=(-2,p,q-2)$ $2p+q-2-2\mu=0$



2. 在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$A_1B=A_1C=A_1A=2$；$BA\perp BC$，$BA=BC$。

(1) 证明：平面 $ABC\perp$ 平面 ACC_1A;

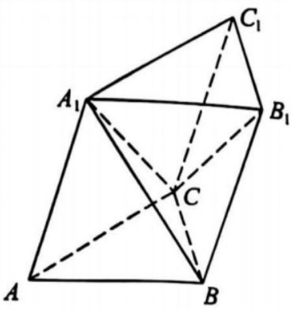
(2) 若直线 A_1B 与平面 ABC 所成角为 60°，求平面 A_1B_1C 与平面 ABC 夹角的余弦值。



(1) 作 $A_1O\perp$ 平面 ABC $\Rightarrow$ O 为 △ABC 外心.

$\Rightarrow$ O 为 AC 中点 $\Rightarrow$ $A_1O\subset$ 平面 ACC_1A_1

(2)



1. (多选) 已知 P 是棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 表面上的动点，M,N 分别是线段 B_1C 和 C_1C 的中点，点 Q 满足 $\overrightarrow{MQ}=\lambda\overrightarrow{MN}\ (0\le\lambda\le1)$，且 $A_1P\perp DQ$，设 P 的轨迹围成的图形为多边形 Ω，则

   A. Ω 为平行四边形 ✓

   B. 存在 λ，使得 Ω 的面积为 $\sqrt{22}$ ✓

   C. 存在 λ，使得 Ω 和底面 $ABCD$ 的夹角为 $\frac{\pi}{3}$ ✗

   D. 点 B 和 Ω 形成的多面体的体积不变

$\overrightarrow{AM}=(-2,1-\lambda,0)=(-2,\mu,0)$

$\overrightarrow{A_1N}=(0,1,-2)$

$(x,+2y,+y)$

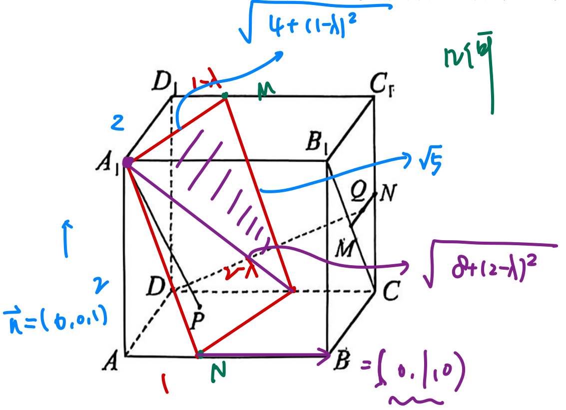
$-2x+2y\mu=0$

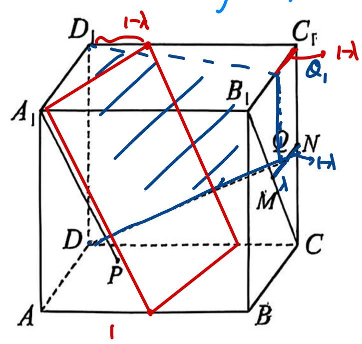
$x=y\mu$

$\vec n=(\mu,2,1)$

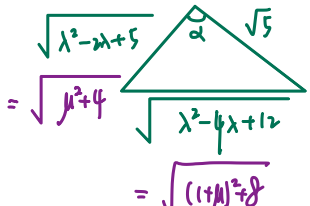
$\frac{1}{\sqrt{\mu^2+5}}=\frac12=\frac{1}{\sqrt4}$

平面P_1Q_1QD





$V=S\cdot\frac13\cdot d=\frac{2}{\sqrt{\mu^2+5}}\cdot\frac13\cdot2\sqrt{\mu^2+5}=\frac43$



$\cos\alpha=\frac{\lambda^2-2\lambda+10-\lambda^2+4\lambda-12}{2\sqrt5\cdot\sqrt{\lambda^2-2\lambda+5}}=\frac{2\lambda-2}{2\sqrt5\sqrt{\lambda^2-2\lambda+5}}$

$\sin\alpha=\frac{\sqrt{20(\lambda^2-2\lambda+5)-4(\lambda-1)^2}}{2\sqrt5\cancel{\sqrt{\lambda^2-2\lambda+5}}}$

$2\cdot\frac12\cdot\cancel{\sqrt{\lambda^2-2\lambda+5}}\cdot\cancel{\sqrt5}=2S\ ?\ \sqrt{22}$

$\cancel{20}\,5(\lambda^2-2\lambda+5)-\cancel{4}(\lambda-1)^2=\cancel{4}\cdot22$

$\cos\alpha=\frac{\mu^2-(1-\mu)^2+1}{2\sqrt5\cdot\sqrt{\mu^2+4}}=\frac{\mu}{\sqrt5\sqrt{\mu^2+4}}$

2. 在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$A_1B=A_1C=A_1A=2$，$BA\perp BC$，$BA=BC$。

$\Rightarrow 5\lambda^2-10\lambda+25-\lambda^2+2\lambda-1=22$

$4\lambda^2-8\lambda+2=0 \Rightarrow 2\lambda^2-4\lambda+1=0$

   (1) 证明：平面 $ABC\perp$ 平面 ACC_1A;

   (2) 若直线 A_1B 与平面 ABC 所成角为 60°，求平面 A_1B_1C 与平面 ABC 夹角的余弦值。

$\sin\alpha=\frac{2\sqrt{\mu^2+5}}{\sqrt5\sqrt{\mu^2+4}}\to S$

$a_{n+1} = pa_n + qa_{n-1}$ $x^2 = px + q$ $\Delta < 0$

3. 已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 2$，$\boxed{a_{n+1} = \frac{1}{1-a_n}}$，则 $\{a_n\}$ 的前 25 项和为

A. 2 B. 12 C. 13 D. 14

$a_{n+1} + p = \frac{\mu(a_n+p)}{\lambda(a_n+p)+\gamma}$ ☆ $\frac{1}{a_{n+1}+p} = \frac{\lambda}{\mu} + \boxed{\frac{\gamma}{\mu}} \cdot \frac{1}{a_n+p}$ ⇝ $\left\{\frac{1}{a_{n+1}+p} + C\right\}$ 等比

$a_{n+1} = \frac{\mu a_n + \mu p - \lambda p a_n - p^2\lambda - \gamma p}{\lambda(a_n+p)+\gamma}$

$\mu - \lambda p = -p$

$\mu p - p^2\lambda - \gamma p = 1 = -\gamma p \Rightarrow \gamma = -\frac{1}{p}$

$\lambda = -1$

$\lambda p + \gamma = 1 = \gamma - p$

$+\frac{1}{p} + p = -1 \Rightarrow 1 + p^2 + p = 0$ $\Delta = 1 - 4 = -3$

$p = \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ $z^3 = 1$ $|p| = 1$

$\gamma = -\frac{1}{p}$ $\mu = -p$ $|\gamma| = \frac{1}{|p|}$ $|\mu| = |p|$

$q = \frac{\gamma}{\mu}$ $\Rightarrow \boxed{\frac{1}{a_{n+1}+p}} + c = M\left(\frac{\gamma}{\mu}\right)^n$ → $q = 1, -1$ ⟷ 周期 $\left|\frac{\gamma}{\mu}\right| = 1 = \frac{|\gamma|}{|\mu|}$ ⟺ $|\gamma| = |\mu|$

4. (多选) 设数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 1$，$a_2 = 2$，且对任意正整数 n，a_{2n-1}，a_{2n}，a_{2n+1} 成等比数列，a_{2n}，a_{2n+1}，a_{2n+2} 成等差数列，则

A. $a_n \in \mathbb{N}^*$ B. $\sqrt{a_{2n-1}} \in \mathbb{Q}$ C. $\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{a_k} < 3$ D. $\sum_{k=1}^{9} a_{2k} = 330$

数列的归纳法 $a_1 = 1$，$a_{n+1} - a_n = 1$ 证明：$a_n = n$

$a_2 = a_1 + 1 = 2$ $a_3 = a_2 + 1 = 3$

· 归纳奠基 $a_1 = 1$ fits $a_n = n$.

· 归纳假设 设 $n = k$ 时 结论成立，$n = k+1$，$a_{k+1} = a_k + 1 = k+1 \Rightarrow$ 结论也成立

$n \le k$ 时

$a_n = n$ 成立

$2025 = 45^2 = (1 + \cdots + 9)^2$

$= 1^3 + \cdots + 9^3$

⇝ $\left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2 = 1^3 + \cdots + n^3$

5. 已知数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1 = 3$，$a_{n+1} = \frac{3a_n}{a_n+2}$。令 $b_n = \frac{a_{n+1}}{a_n}$，证明：$b_n < b_{n+1} < 1$.

$\frac{1}{a_{n+1}} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{a_n}$

$b_{n+1} = pb_n + q \Rightarrow \boxed{x = px + q}$ x_0

$\{b_n - x_0\}$

6. 若对任意的 $n \in \mathbb{N}^*$，$\frac{n}{n+1} + \frac{1}{k \cdot 2^n} < 1$，求 k 的取值范围。

3. 已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 2, a_{n+1} = \dfrac{1}{1-a_n}$，则 $\{a_n\}$ 的前 25 项和为

A. 2　　B. 12　　C. 13　　D. 14

$a_{2n-1} = n^2 \qquad a_{2n} = n(n+1)$

4. (多选) 设数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 1$, $a_2 = 2$，且对任意正整数 n，a_{2n-1}，a_{2n}，a_{2n+1} 成等比数列，a_{2n}，a_{2n+1}，a_{2n+2} 成等差数列，则

$a_3=4 \quad a_4=6 \quad a_5=9 \quad a_6=12 \quad a_7=16$

$a_{2n}^2 = a_{2n-1}a_{2n+1}$ $\qquad 2a_{2n+1} = a_{2n}+a_{2n+2}$.

A. $a_n \in \mathbb{N}^*$　　B. $\sqrt{a_{2n-1}} \in \mathbb{Q}$　　C. $\sum\limits_{k=1}^{n} \dfrac{1}{a_k} < 3$　　D. $\sum\limits_{k=1}^{9} a_{2k} = 330$

归纳 $a_{2n-1} = n^2 \quad a_{2n} = n(n+1) \qquad a_2^2 = a_1 a_3$

- $a_1 = 1,\ a_2 = 2$ ✓
- $n=k$ 时, $n=k+1$ 时.

$a_{2k+1} = \dfrac{a_{2k}^2}{a_{2k-1}} = \dfrac{(k)^2(k+1)^2}{k^2} = (k+1)^2$ ✓

$a_{2k+2} = 2a_{2k+1} - a_{2k} = 2(k+1)^2 - k(k+1) = [2k+2-k](k+1) = (k+1)(k+2)$

$\sum\limits_{k=1}^{2n} \dfrac{1}{a_k} = \sum\limits_{k=1}^{n}\left[\dfrac{1}{k^2} + \dfrac{1}{k(k+1)}\right] < \dfrac{\pi^2}{6} = \sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{1}{k^2}$

$= \sum\limits_{k=1}^{n}\left(\dfrac{1}{k} - \dfrac{1}{k+1}\right) + \boxed{\sum\limits_{k=1}^{n}\dfrac{1}{k^2}}$ $\quad <1 \qquad <2$

$\dfrac{1}{k^2} < \dfrac{1}{k(k-1)}$

$1 + \sum\limits_{k=2}^{n}\dfrac{1}{k^2} \leq 1 + \sum\limits_{k=2}^{n}\dfrac{1}{k(k-1)} < 2$.

$\dfrac{1}{k^2} < \dfrac{1}{k^2-\frac14} = \dfrac{4}{4k^2-1} = \dfrac{4}{(2k-1)(2k+1)} = 2\left(\dfrac{1}{2k-1} - \dfrac{1}{2k+1}\right)$

$\sum\limits_{k=1}^{n} a_{2k} = \sum\limits_{k=1}^{n} k(k+1)$

$= \sum\limits_{k=1}^{n} \dfrac{1}{3}\left[(k+2)-(k-1)\right]k(k+1)$

$a_{k+1} - a_k$

$= \dfrac{1}{3}\sum\limits_{k=1}^{n}\left[(k+2)k(k+1) - (k+1)k(k-1)\right]$

$\sum\limits_{n=1}^{100} \dfrac{1}{n(n+1)(n+2)} = \dfrac{1}{n+1}\left[\dfrac{1}{n(n+2)}\right]$

$= \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{n+1}\left[\dfrac{1}{n} - \dfrac{1}{n+2}\right]$

$= \dfrac{1}{2}\left[\dfrac{1}{n(n+1)} - \dfrac{1}{(n+1)(n+2)}\right]$

5. 已知数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1 = 3$，$a_{n+1} = \dfrac{3a_n}{a_n+2}$。令 $b_n = \dfrac{a_{n+1}}{a_n}$，证明：$b_n < b_{n+1} < 1$.

6. 若对任意的 $n \in \mathbb{N}^*$，$\dfrac{n}{n+1} + \dfrac{1}{k \cdot 2^n} < 1$，求 k 的取值范围。

$\sum n^2 \cdot 3^n = \left[a(n+1)^2 + b(n+1) + c\right]3^{n} - \left[an^2 + bn + c\right]3^n$

$\{a_k\}$ 等差. d $\qquad \sum \dfrac{1}{a_k a_{k+1} a_{k+2}} = \sum \dfrac{1}{2d}\left[\dfrac{1}{a_k a_{k+1}} - \dfrac{1}{a_{k+1}a_{k+2}}\right]$

$\sum a_k a_{k+1}$.

$= \sum \dfrac{1}{3d}\left[a_k a_{k+1} a_{k+2} - a_{k-1} a_k a_{k+1}\right]$

$\sum n \cdot 3^n = [a(n+1)+b]3^{n+1} - [an+b]3^n$

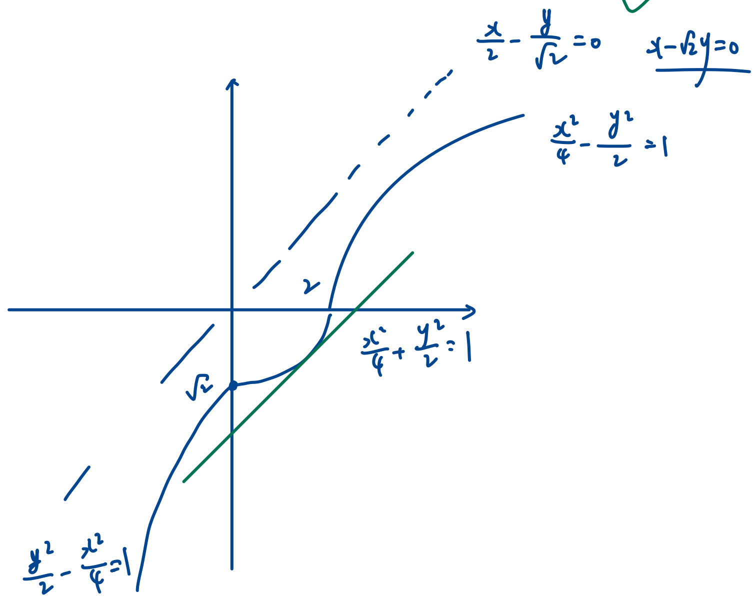
$= [2an + 3a + 2b]\cdot 3^n$

$a = \frac{1}{2} \quad b = -\frac{3}{2}a = -\frac{3}{4}$

$= \left[\frac{1}{2}(n+1) - \frac{3}{4}\right]3^{n+1} - \left[\frac{1}{2}n - \frac{3}{4}\right]3^n$

7. 已知 F_1, F_2 是椭圆 Ω 的两个焦点，P 是椭圆 Ω 上一点，$\triangle PF_1F_2$ 的内切圆的圆心为 Q。若 $5\overrightarrow{QF_1}+3\overrightarrow{QF_2}+3\overrightarrow{QP}=\vec{0}$，则椭圆 Ω 的离心率为

A. $\dfrac{1}{2}$　　B. $\dfrac{2}{5}$　　C. $\dfrac{3}{7}$　　D. $\dfrac{3}{8}$



8. (多选) 已知曲线 $G:\dfrac{x|x|}{4}-\dfrac{y|y|}{2}=1$，则：

A. 点 $(\sqrt{2},-1)$ 在曲线 G 上

B. 曲线 G 关于 x 轴对称

C. 直线 $\sqrt{2}x-2y=0$ 与曲线 G 无交点

D. 当直线 $\sqrt{2}x-2y+m=0$ 与曲线 G 有两个公共点时，m 的取值范围为 $(-4,0)$

9. 已知 $\triangle DEF$ 的顶点 E 在 x 轴上，$F\left(\dfrac{1}{4},0\right)$，$|DF|=|EF|$，且边 DE 的中点 M 在 y 轴上，设 D 的轨迹为曲线 Γ.

(1) 求 Γ 的方程；

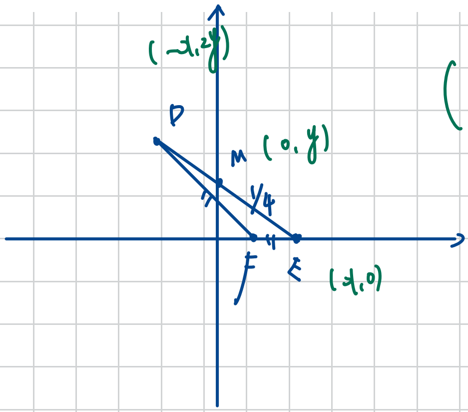
(2) 若正三角形 ABC 的三个顶点都在 Γ 上，且直线 AB 的倾斜角为 $45°$，求 $|AB|$.

10. 已知椭圆 $E:\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$. 设 $l:x-2y=0$. 过点 $P(2,1)$ 的直线与椭圆 E 交于 C,D 两点，问直线 l 上是否存在定点 Q，使得 $k_{QC}\cdot k_{QD}$ 为定值。若存在，求出 Q 的坐标；若不存在，请说明理由。

9. 已知 $\triangle DEF$ 的顶点 E 在 x 轴上，$F\left(\frac{1}{4},0\right)$，$|DF|=|EF|$，且边 DE 的中点 M 在 y 轴上，设 D 的轨迹为曲线 Γ.

(1) 求 Γ 的方程；

(2) 若正三角形 ABC 的三个顶点都在 Γ 上，且直线 AB 的倾斜角为 $45°$，求 $|AB|$.



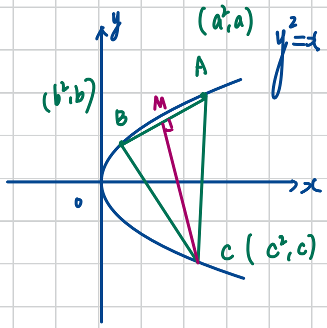
$$\left(-x-\frac{1}{4}\right)^2+(2y)^2=\left(x-\frac{1}{4}\right)^2$$

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

$$(2y)^2=(2x)\left(-\frac{1}{2}\right)=-x$$

$$y^2=x_D \Rightarrow D:\ y^2=x$$

(2)



$$|AB|=\sqrt{(a^2-b^2)^2+(a-b)^2}=|a-b|\sqrt{(a+b)^2+1}=\sqrt{2}\boxed{|a-b|=t}$$

$=2\sqrt{6}$

不妨设 $a-b>0$

$t>0$ 且 $t=a-b$.

$$k=\frac{a-b}{a^2-b^2}=\frac{1}{a+b}=1$$

$a+b=1$

· $\vec{MC}$ 由 $\vec{MA}$ 顺时针 $90°$ 拉伸为 $\sqrt{3}$ 倍

$M\left(\frac{a^2+b^2}{2},\frac{a+b}{2}\right)$　　C ?

$$\vec{MC}=\left(\frac{a-b}{2},\frac{-a^2+b^2}{2}\right)\cdot\sqrt{3}$$

$$\vec{MA}=\left(\frac{a^2-b^2}{2},\frac{a-b}{2}\right)$$

$$\begin{pmatrix}x'\\y'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\cos 90° & \sin 90°\\ -\sin 90° & \cos 90°\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0 & 1\\ -1 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\y\end{pmatrix}$$

$$\begin{cases}x'=y\\ y'=-x\end{cases}$$

$$\Rightarrow C\left(\frac{\sqrt{3}(a-b)}{2}+\frac{a^2+b^2}{2},\ \frac{\sqrt{3}(b^2-a^2)}{2}+\frac{a+b}{2}\right)$$

$\frac{a^2+b^2}{2}=\frac{1}{2}\left[(a-b)^2+(a+b)^2\right]=\frac{1}{2}(t^2+1)$

$\frac{\sqrt{3}}{2}(a-b)+\frac{1}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2}(b-a)+\frac{1}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{2}t+\frac{1}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2}t+\frac{1}{2}t^2+1$

$x=y^2$

$$\Rightarrow\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t+\frac{1}{2}t^2+1\right)=\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}t+\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow t=2\sqrt{3}$$

11. 线段 MN 的长度为 3，端点 M, N 分别在 y 轴和 x 轴上运动，点 E 满足 $\overrightarrow{ME} = 2\overrightarrow{EN}$，记点 E 的轨迹为曲线 C.

(1) 求曲线 C 的方程；

(2) 曲线 C 与 x 轴的左右两个交点分别为 A, B，P 为 C 上异于 A, B 的点，过点 $D(1,0)$ 分别作直线 $l_1 \,/\!/\, AP$，直线 $l_2 \,/\!/\, BP$，其中 l_1 与曲线 C 交于点 G，H 两点，l_2 交直线 $x = -1$ 于点 R，点 I 满足 $|\overrightarrow{DG}|\overrightarrow{IH} = |\overrightarrow{DH}|\overrightarrow{IG}$.

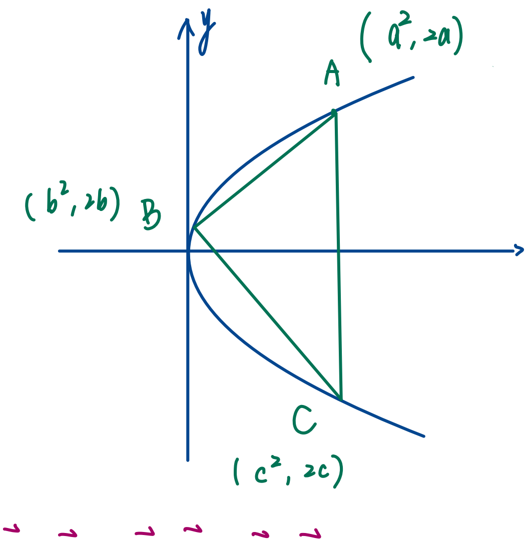
(i) 求点 I 的轨迹方程；

(ii) $\triangle IDR$ 的面积是否有最小值？若存在，求出最小值；若不存在，请说明理由。

12. 设抛物线 $E: y^2 = 4x$ 上有三点 A, B, C，且 $\triangle ABC$ 的垂心为 E 的焦点 F。

(1) 若 $A(0,0)$，求 $\triangle ABC$ 的面积；

(2) 证明：$\overrightarrow{FA} \cdot \overrightarrow{FB}$ 为定值。



$\overrightarrow{FA} \cdot \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{FB} \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{FC} \cdot \overrightarrow{AB} = 0$

$(a^2-1)(c^2-b^2) + 2a \cdot 2(c-b) = 0$

$\Rightarrow (a^2-1)(c+b) + 4a = 0 = a^2c + a^2b - \cancel{c} - b + 4a = 0.$

同理 $(b^2-1)(a+c) + 4b = (c^2-1)(a+b) + 4c = 0$

$ab^2 + cb^2 - a - \cancel{c} + 4b = 0$ 作差 $5a - 5b + a^2c + a^2b - ab^2 - cb^2 = 0$

$5(a-b) + c(a-b)(a+b) + ab(a-b) = 0$

$\Rightarrow 5 + c(a+b) + ab = 0$

$\Rightarrow ac + cb + ab = -5$

$-2(a+b+c) + a^2c + a^2b + b^2a + b^2c + c^2a + c^2b$

$+ 4(a+b+c) = 0.$

$-2(a+b+c) = a^2c + a^2b + b^2a + b^2c + c^2a + c^2b$ 三次

$= (ab+bc+ac)(a+b+c) - 3abc$

$\boxed{\Rightarrow abc + (a+b+c) = 0}$

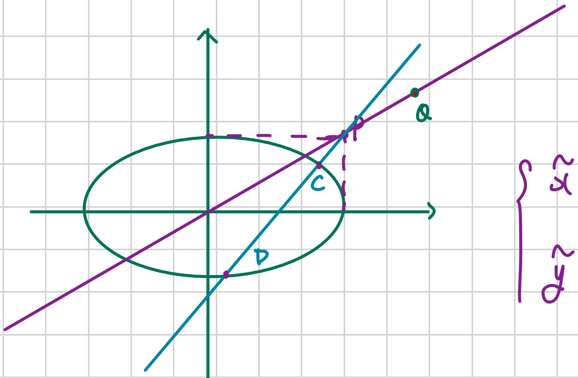
$\overrightarrow{FA} \cdot \overrightarrow{FB} + \overrightarrow{FB} \cdot \overrightarrow{FC} + \overrightarrow{FC} \cdot \overrightarrow{FA}$

$= (a^2-1)(b^2-1) + 4ab + (b^2-1)(c^2-1) + 4bc + (c^2-1)(a^2-1) + 4ac$

$= 3 + 4(ab+bc+ac) + a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 - 2(a^2+b^2+c^2)$

$(ab+bc+ca)^2 - 2abc(a+b+c)$ $\quad (a+b+c)^2 - 2(ab+bc+ac)$

10. 已知椭圆 $E: \frac{x^2}{4}+y^2=1$. 设 $l: x-2y=0$. 过点 $P(2,1)$ 的直线与椭圆 E 交于 C, D 两点，问直线 l 上是否存在定点 Q，使得 $k_{QC}\cdot k_{QD}$ 为定值。若存在，求出 Q 的坐标；若不存在，请说明理由。



设 $Q(2t, t)$

$$\begin{cases}\tilde{x} = x-2t\\ \tilde{y} = y-t\end{cases}$$

$$\begin{cases}(\tilde{x}+2t)^2+4(\tilde{y}+t)^2=4\\ mx+ny=(2m+n)(1-t)\end{cases}$$

P $\tilde{x}O\tilde{y}$ $(2-2t, 1-t)$

设 $m(x-2+2t)+n(y-1+t)=0$

$\Rightarrow mx+ny = m(2-2t)+n(1-t) = (2m+n)(1-t)$

$$\left(x+\frac{2t}{(2m+n)(1-t)}(mx+ny)\right)^2+4\left(y+\frac{t}{(2m+n)(1-t)}(mx+ny)\right)^2 = 4\left(\frac{mx+ny}{(2m+n)(1-t)}\right)^2$$

$\boxed{A}x^2+Bxy+\boxed{C}y^2=0$

$A+Bk+Ck^2=0$

$k_1\cdot k_2=\boxed{\frac{A}{C}}$

x^2: $\left(1+\frac{2tm}{(2m+n)(1-t)}\right)^2+\left(\frac{mt}{(2m+n)(1-t)}\right)^2\cdot 4-\frac{m^2 4}{(2m+n)(1-t)^2}$

$=\frac{[(2m+n)(1-t)+2tm]^2+4m^2t^2-4m^2}{(\quad)}$

y^2: $\left(\frac{2tn}{(2m+n)(1-t)}\right)^2+4\left(1+\frac{nt}{(2m+n)(1-t)}\right)^2-4\left(\frac{n}{(2m+n)(1-t)}\right)^2$

$=\frac{4((2m+n)(1-t)+nt)^2+4t^2n^2-4n^2}{(\quad)^2}$

$$\frac{[(2m+n)(1-t)+2tm]^2+4m^2t^2-4m^2}{4((2m+n)(1-t)+nt)^2+4t^2n^2-4n^2}$$

$$\frac{[(2p+1)(1-t)+2pt]^2+4p^2t^2-4}{4[(2p+1)(1-t)+pt]^2+4t^2-4}$$

$(2-2t+2t)p+(1-t)$

$4p^2+4(1-t)p+(1-t)^2$

$(4+4t^2)p^2+4(1-t)p+(1-t)^2-4$

$[2(1-t)+t]p+(1-t)$

$4(2-t)^2p^2+8(2-t)(1-t)p+4(1-t)^2+4t^2-4$

$$\frac{1-t^2}{(2-t)^2}=\frac{4+4t^2}{4(2-t)^2}=\frac{4(1-t)}{8(2-t)(1-t)}=\frac{4t^2-4}{(1-t)^2-4}$$

$$=\frac{1}{2(2-t)} \quad \cancel{=\frac{4(t^2-1)}{(1-t+2)(1-t-2)}} = \frac{4(t+1)}{t-3}$$

4

$(t-3)(t+1)$

$8(2-t)(t+1)=t-3$

$8(-t^2+t+2)=t-3$

$-8t^2+7t+19=0$

$8t^2-7t-19=0$