

1) No triângulo  $OAB$  os pontos  $M$  e  $N$  do lado  $OA$  são tais que  $OM = MN = NA$ , e  $P$  é o ponto médio do segmento  $BN$ . Sendo  $\vec{u} = \overrightarrow{OA}$  e  $\vec{v} = \overrightarrow{OB}$  escreva o vetor  $\overrightarrow{OP}$  como combinação linear de  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$ ,

### Condição de perpendicularismo

2) Em um sistema de coordenadas de origem  $O$  considere os pontos  $A = (x, y)$  e  $B = (x', y')$ .

Determine os módulos dos vetores  $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$  e  $\overrightarrow{BA}$ , e mostre que uma condição necessária e suficiente para que o ângulo  $\hat{A}OB$  seja reto é  $xx' + yy' = 0$ .

3) São dados os pontos  $A = (1, 4)$ ,  $B = (3, 1)$  e  $C = (-1, 1)$ . Usando a condição de perpendicularismo determine um ponto  $D$  de coordenadas inteiras de forma que as retas  $AB$  e  $CD$  sejam perpendiculares.

4) Em um triângulo  $ABC$  você sabe que o seu baricentro é o ponto  $G$ , situado sobre a mediana  $AM$  de forma que a distância de  $G$  até  $A$  é o dobro da distância de  $G$  até  $M$ .

Mostre que

a)  $G = \frac{A + B + C}{3}$

b)  $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0}$