10/10/2024

ب) الضرب التقاطعي المتجهي :

هو ضرب متجه في متجه آخر وناتج عليه متجه له قيمة واتجاه .

القانون : يستخدم لايجاد قيمة المتجه الناتج (فقط)

(اذا كان) if $\vec{A} = |\vec{A}| u_A \theta_A$

$\vec{B} = |\vec{B}| u_B \theta_B$

(عندها) then

$$\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \sin\theta$$

حيث $|\vec{A}|$ قيمة المتجه الاول .

$|\vec{B}|$ قيمة المتجه الثاني .

θ : هي الزاوية الصغرى المحصورة بين المتجهين $(\theta \leq 180^\circ)$

ولتحديد الاتجاه نستخدم قاعدة اليد اليمنى .

ملاحظات :

١- ينتج من هذا النوع الضرب المتجهي دائما ناتج عليه متجه

٢- يسمى هذا النوع الضرب التقاطعي لانه اشارة الضرب فيه X

٣- لحساب الزاوية بين المتجهين نرسم المتجهين تقديراً على نفس المستوى ومن نفس نقطة الصفر .

٤- يكون ناتج الضرب التقاطعي دائماً موجباً لان $\sin\theta$ موجب في الربع الاول والثاني

٥- لا يمكن ان يكون ناتج الضرب التقاطعي سالباً لان الناتج عليه متجه موجه دائماً

٦- يكون ناتج الضرب التقاطعي صفراً اذا كان θ وهذه هي اقل قيمة

أ- المتجهان متوازيان وبنفس الاتجاه $(\theta = 0)$ بين المتجهين

ب- المتجهان متوازيان ومتعاكسان $(\theta = 180^\circ)$ بين المتجهين

٧- يكون للضرب التقاطعي اعلى قيمة اذا كانت الزاوية بين المتجهين 90° اي متعامدان

٨- لا يحقق الضرب التقاطعي قبديلياً حيث $\vec{B}\times\vec{A} \neq \vec{A}\times\vec{B}$ بمساوي
حيث يكون $\vec{A}\times\vec{B}$ مساوياً في المقدار $\vec{B}\times\vec{A}$ ولكنه معاكس له
في الاتجاه

٩- من أهم امثلة الضرب التقاطعي العزم (عزم الدوران)
ووحدة القياس (N.m)

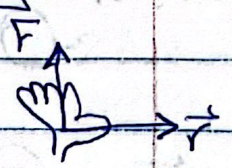
العزم Torque $= \vec{r}\times\vec{F}$

حيث $\vec{r}$ متجه الموقع
$\vec{F}$ متجه القوة

١٠- لتحديد اتجاه المتجه نستخدم قاعدة اليد اليمنى حيث نرسم المتجهين معاً ثم
١- نستخدم اليد اليمنى ونضع الابهام على المتجه الاول
٢- اصابع اليد على المتجه الثاني
٣- باطن كف اليد اذا كانت نحو خارج الصفحة فالاتجاه
عمودي للخارج ⊙ ، $Z+$
اما اذا كانت باطن اليد نحو الداخل (داخل الصفحة) فالاتجاه
عمودي للداخل ⊗ ، $Z-$

مثال ١٨ $\vec{F}=250N, 90°$ $\vec{r}=0.4m, 0°$

(أ) $\tau=\vec{r}\times\vec{F}=|\vec{r}||\vec{F}|\sin\theta$
$=250*0.4*\sin 90 = 100\ N.m$ ⊙

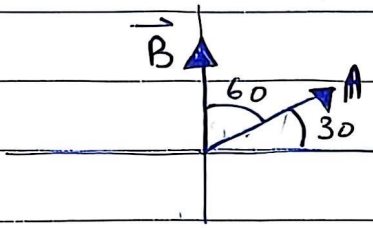


(ب) $\tau=\vec{r}\times\vec{F}=|\vec{r}||\vec{F}|\sin\theta$
$=250*0.4*\sin 45 = 70\ N.m$ ⊙

مثال خارجي :-

$\vec{A} = 10\,u, 30^\circ$

$\vec{B} = 20u, 90^\circ$



Find ① $\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}| \sin\theta$

$= 10 * 20 * \sin 60 = 200 * 0.87 = 174\,u, \odot$

② $\vec{B} \times \vec{A} = 174\,u, \otimes$

③ $-\vec{A} \times \vec{B} = 174\,u, \otimes$

④ $-\vec{A} \times -\vec{B} = 174, \odot$

⑤ $-\vec{B} \times -2\vec{A} = 2(174u) = 384\,u, \otimes$

⑥ $2\vec{A} \times -3\vec{B} = 6(174u) = 1044\,u, \otimes$

ملاحظة: السالب عند ضربه في اسئلة الضرب المتقاطعين تعني عكس اتجاه.

Scanned with CamScanner

تمرين 20 ص

① $\vec{A}.\vec{B} = 320$

$= |\vec{A}|\,|\vec{B}| \cos\theta = 320$

$20 * 20 * \cos\theta = 320$

$\frac{400}{400} * \cos\theta = \frac{320}{400}$

$\cos\theta = 0.8 \Rightarrow \theta = 37^\circ$

② $\vec{A} \times \vec{B} = 200$

$= |\vec{A}|\,|\vec{B}| \sin\theta = 200$

$20 * 20 * \sin\theta = 200$

$\frac{400}{400} * \sin\theta = \frac{200}{400}$

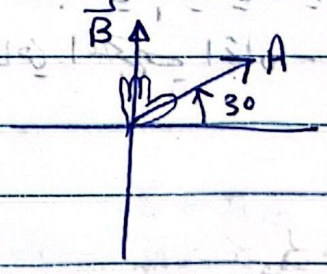
$\sin\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$

مثال خارجي

if $\vec{A} = 10u, 30^\circ$ $\vec{B} = 20u, 90^\circ$

find ① $\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}|\,|\vec{B}| \sin\theta = 10 * 20 * \sin 60 = 200 * 0.87 = 174u$

↳ $174u, \odot$



② $\vec{B} \times \vec{A} = 174u, \otimes$

③ $\vec{A} \times -\vec{B} = 174, \otimes$

④ $-2\vec{A} \times -\vec{B} = 2(174)u, \odot = 348u, \odot$

⑤ $-2\vec{B} \times 3\vec{A} = 6(174)u, \odot = 1044u, \odot$

⑥ $-\vec{A} \times 2\vec{B} = 2(174)u, \otimes = 348u, \otimes$

Scanned with CamScanner