تمرين ميكانيكا

تؤثر القوى: $\overrightarrow{ق_1} = 2\overrightarrow{س} + 3\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2} = 2\overrightarrow{س} - 5\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_3} = \overrightarrow{س} - 8\overrightarrow{ص}$

في النقطة أ (١ ، ٤) أوجد مجموع عزوم القوى حول النقطة ب (٥ ، ٦) .ثم أوجد معادلة خط عمل المحصلة . وكذلك نقطة تقع على محور السينات بحيث ينعدم مجموع عزوم القوى حول هذه النقطة.

الحـــــل

نظرية : مجموع عزوم مجموعة من القوى المستوية حول نقطة يساوي عزم محصلة هذه القوى حول نفس النقطة.

∵ $\overrightarrow{ع} = \overrightarrow{ق_1} + \overrightarrow{ق_2} + \overrightarrow{ق_3} = 2\overrightarrow{س} + 3\overrightarrow{ص} + 2\overrightarrow{س} - 5\overrightarrow{ص} + \overrightarrow{س} - 8\overrightarrow{ص}$

∵ $\overrightarrow{ع} = 5\overrightarrow{س} - 10\overrightarrow{ص}$

∵ $\overrightarrow{ج_ب} = \overrightarrow{ر_ب} \times \overrightarrow{ع}$

∵ $\overrightarrow{ج_ب} = (-4، -2) \times (5، -10) = (40 + 10)\overrightarrow{ع}$

∵ $\overrightarrow{ج_ب} = 50\overrightarrow{ع}$

∵ $ل = \frac{||\overrightarrow{ج}||}{||\overrightarrow{ع}||} = \frac{50}{5\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$ وحدة طول.

∵ $\overrightarrow{ر_ب} = \overrightarrow{ب} - \overrightarrow{أ}$

∴ $\overrightarrow{ر_ب} = (5، 6) - (1، 4)$

∴ $\overrightarrow{ر_ب} = (-4، -2)$

، $||\overrightarrow{ع}|| = \sqrt{25 + 100} = 5\sqrt{5}$ وحدة قوة

∵ $\overrightarrow{ع} = 5\overrightarrow{س} - 10\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ع} = (5، -10)$

∴ $م = \frac{-10}{5} = -2$

∵ القوى تؤثر في النقطة أ

∴ المحصلة تؤثر في أ أيضا.

معادلة خط عمل المحصلة : $م = \frac{ص - ص_1}{س - س_1}$

∴ $-2 = \frac{ص - 4}{س - 1}$

∴ $2س + ص - 6 = 0$

∵ النقطة المطلوبة تقع على محور السينات

∴ نفرض أن النقطة حـ (ك ، ٠)

∵ مجموع عزوم القوى حول هذه النقطة ينعدم

∴ النقطة تقع على خط عمل المحصلة ع

∴ النقطة تحقق معادلة خط عمل المحصلة.

∴ $2ك + 0 - 6 = 0$

∴ $ك = 3$ ∴ النقطة هي: (٣ ، ٠)

حل آخر للمطلوب الأخير

∴ نفرض أن النقطة حـ (٠، ك)

∵ $\overleftarrow{\text{ر}_{\text{حـ}}} = \overleftarrow{\text{حـ أ}} = \overleftarrow{\text{أ}} - \overleftarrow{\text{حـ}}$

∴ $\overleftarrow{\text{ر}_{\text{حـ}}} = (٤،١) - (٠، ك) = (١ - ك، ٤)$

∵ $\overleftarrow{\text{ج}_{\text{حـ}}} = \overleftarrow{\text{ر}_{\text{حـ}}} \times \overleftarrow{\text{ج}}$

∴ $\overleftarrow{\text{ب}} = (١ - ك، ٤) \times (٥، -١٠)$

∴ $\overleftarrow{\text{ع}}$ (٢٠ - ك١٠ + ١٠ -) = $\overleftarrow{\text{ب}}$

∴ ١٠ك - ٣٠ = ٠

∴ ك = ٣

∴ النقطة هي: (٠،٣)

أ/ وليد زوال - المنصورة