

## ٥- لقوة المسببة للاعتزال

انه كل مرتبة يجب ان تكون القوة المقادير لمرتبة ولها تؤدي الى  
اعتزال مرتبة الاعتزالية تدريجياً مع الزمن وقد يكون هذا - هذه لقوة من كسب  
والا يسمع حدوث الاعتزال اهاناً حيث وصف لقوة المؤثر كانه يتبدل الطاق  
المضادة للاعتزال ولقوة مرتبة كرتة الجسم المعتبر بجانله اذا مرتت عوامل الاعتزال  
أهاناً :-

١- القوة الناتجة من كرتة الجسم (الهوايك) التي يترتب عنها كرتة الجسم  
المعتبر

٢- الامتداد الذاتي من كرتة الجسم التي تعاقب كرتة جسمه نتيجة الاعتزال

٣- قوة كرتة جسمه مستقرة (كهرسمايك) كذلك الناتجة عن الاعتزال الجانبي  
في قوله كرتة ناتجة من كرتة الجسم وقطرها المتولد بسبب اعتزال المرتبة التي  
تحتوي على مواد قابلة للتفكك قرب مقناطها طبيعي أو كهرطائي

انه احد هذه العوامل موجود في عملية الاعتزال والتي تفتقر بسبب انه يفرز  
لتغلب على هذه لقوة وهذا يغلب المصروف فيبرد على شكل حرارة  
مفقودة في الرتبة المحيط بالمهتز ولذلك فان سعة الاعتزال

تناقصا باستمرار مع الزمن فقد يوقف المهتز عن الحركة . وهذا التناقص  
في لغة يعرفه "بالاعتزال" أو بتبدل في الطاق وتدخل هذه الحركة  
"بالحركة التوافقية المضطربة"

- لغرض دراسة هذا النوع من الاعتزال لابد ان نأخذ كل القوة المسببة  
لتبدل الحركة الاعتزالية بالاعتبار ونقدر هذه القوة على عوامل عديدة مختلفة  
مثل الزاوية ، السرعة ، الجهد ، الخ

١- أثر العوامل بروزاً في أحداث الاصطدام هو العامل الناتج  
من مقاومة المائع بسبب لزومته لكونه كجسيم ذات مقدار لمقاومة  
التي يبذلها المائع لكونه كجسيم تقترن له سرعة كجسيم وحده  
المائع .

فبالنسبة لجسيم ما يتحرك في مائع معين تختلف اعراضه حيث  
تغير مقاومة المائع لحركته كجسيم في مختلف السرعات .

١- عند سرعة الجسيم : : ثبات مقدار القوة لمقاومته متناسبة  
طردياً مع مربع السرعة تقريباً .

$$F_R \propto V^2$$

مقاومة

$F_R$  : القوة لمقاومته

٢- عند سرعة الجسيم في مائع متجانس ثبات مقدار  
خطية مع السرعة (أي  $V$ ) للجسيم المهيمن .

$$F_R \propto V$$

$$F_R = -RV$$

$R$  : ثابت التناسب (تأثير لمقاومة أدنى في المائع)

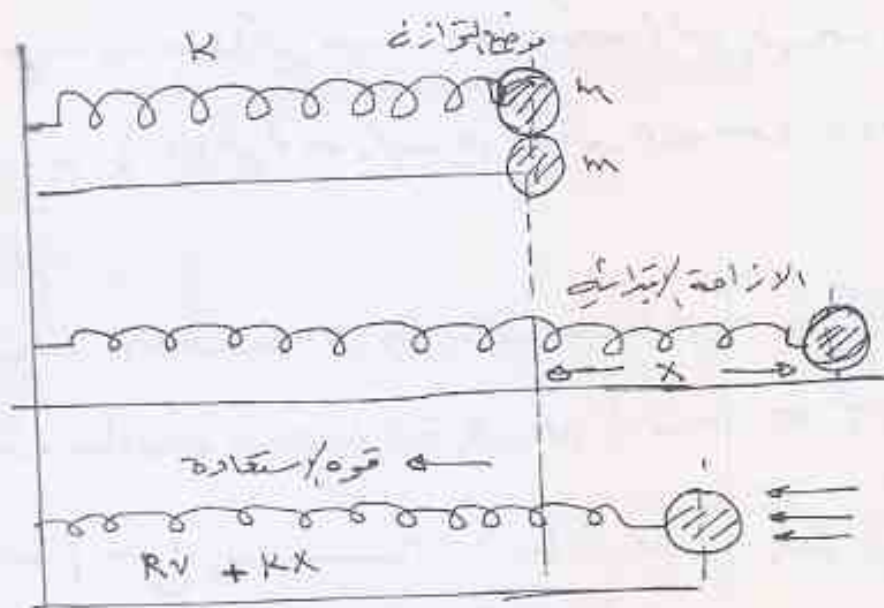
تتجه هنا الإشارة بالسالب لكون اتجاه القوة لمقاومته يكون دائماً  
معاكساً لاتجاه حركته كجسيم

١- إذا كان كجسيم يتحرك باتجاه الجريان

$$F_R = -R \frac{dx}{dt}$$

٢- القوة بين جسيمين كجسيم المهيمن وبتأثيره على اللزومته أدنى في المائع  
تناسب طردياً مع السرعة المتبادلة للجسيم

## ٢- معادلة الحركة التوافقية المبرحلة :-



عندما نزاح الكتلة  $m$  انحراف صغير مقدارها  $x$  فإن قوة الاستعادة  $(-Kx)$  ستظهر عندئذ .

وبالمقابل ستظهر قوة مقاومة ناتجة من الإصطكاك أو لزوجة المائع  $(-R \frac{dx}{dt})$  .  
 :- فصلة القوة المؤثرة على الكتلة المتحركة في أية لحظة زمنية  $t$  هي :

$$F = -R \frac{dx}{dt} - Kx$$

حسب قانون نيوتن الثاني

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -R \frac{dx}{dt} - Kx$$

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + R \frac{dx}{dt} + Kx = 0 \quad ] \div m$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{R}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{K}{m} x = 0$$

$$\therefore \boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + 2r \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0}$$

نفرض  $\frac{R}{m} = 2r$  قيمة معامل الإصطكاك  $\frac{K}{m} = \omega_0^2$

هذه هي المعادلة التفاضلية للحركة التوافقية المبرحلة  
 وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية .