

Hooke's Law, Spring

By

Nada Saab, Ph.D

نابض, Hooke's Law

في عام 1978 ، كان العالم البريطاني روبرت هوك من أوائل الذين درسوا مرونة المادة ونشر قانونه: "مقدار تشوه الجسم المرن يتناسب مع القوة المطبقة على تشوّهه".
"الإجهاد يتناسب مع الإجهاد".

Hooke's Law
$F = Kx$

F is the force exerted on the deformed spring, in newtons

x is the amount of deformation of the spring, in meters.

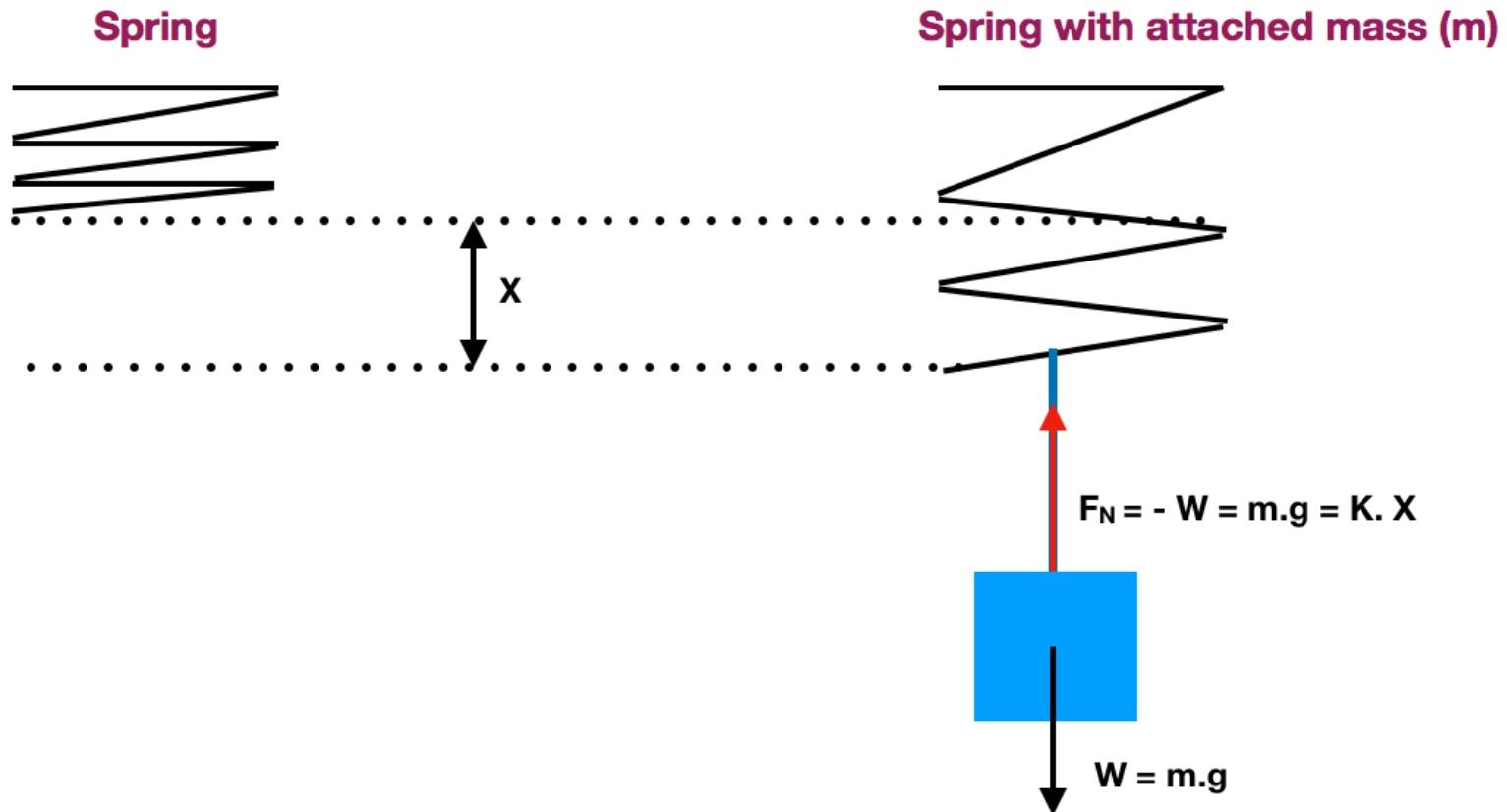
k is the force constant of the spring, in newtons per meter.

النابض المثالي هو النابض الذي يتصرف وفقاً لقانون هوك.

التوازن بين الكتلة و النابض؛

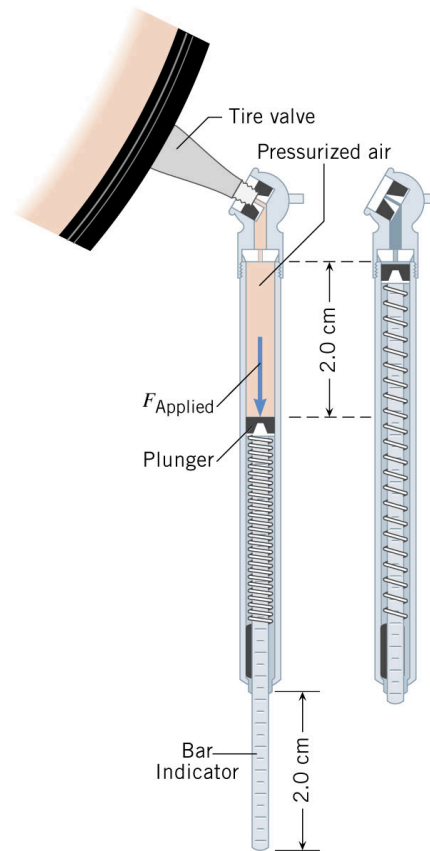
$$F_N = W$$

$$K.X = m.g$$



مثال 1: مقياس ضغط الإطارات ؛

في مقياس ضغط الإطارات ، يمارس الهواء المضغوط من الإطار قوة F تضغط الزنبرك. ثابت الزنبرك هو 320 نيوتن / م ويمتد مؤشر الشريط 2.0 سم. ما القوة التي يؤثر بها الهواء الموجود في الإطار على الزنبرك؟



Data Table		
k	x	F
320 N/m	0.02 m	?

$$F = K .X$$

$$= 320 \times 0.02$$

$$= 6.4 \text{ N}$$

مثال 2: زنبرك ثابت قوته 48 نيوتن / متر كتلته 0.25 كجم معلقة منه. ما هو امتداد النابض؟

$$m = 0.25 \text{ kg}$$

$$K = 48 \text{ N/m}$$

$$X = ?$$

Hooke's Law:

$$F_N = K \cdot X$$

$$W = m \cdot g$$

Equilibrium:

$$F_N = W$$

$$K \cdot X = m \cdot g$$

$$48 \text{ N/m} \cdot X = 0.25 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ N/kg}$$

$$48 \text{ N/m} \cdot X = 2.4 \text{ N}$$

$$X = 2.4 / 48 = 0.050 \text{ m or } 5 \text{ cm}$$

تمارين:

- 1- ما القوة اللازمة لمط زنبرك ثابت قوته 120 نيوتن / م بمقدار 30 م؟ **الجواب: 36 ن**
- 2 - يتم استخدام زنبرك بقوة ثابتة مقدارها 600 نيوتن / م على مقياس لوزن الأسماك. ما كتلة السمكة التي تمتد في النابض 7.5 سم من الطول الطبيعي؟ **الجواب: 4.6 كجم**
- 3 - يتم ضغط زنبرك في عصا البوجو 12 سم عندما يقف صبي وزنه 40 كجم على العصا. ما هو ثابت القوة لناقض عصا البوجو؟
الجواب: 3.3×10^3 ن / م