

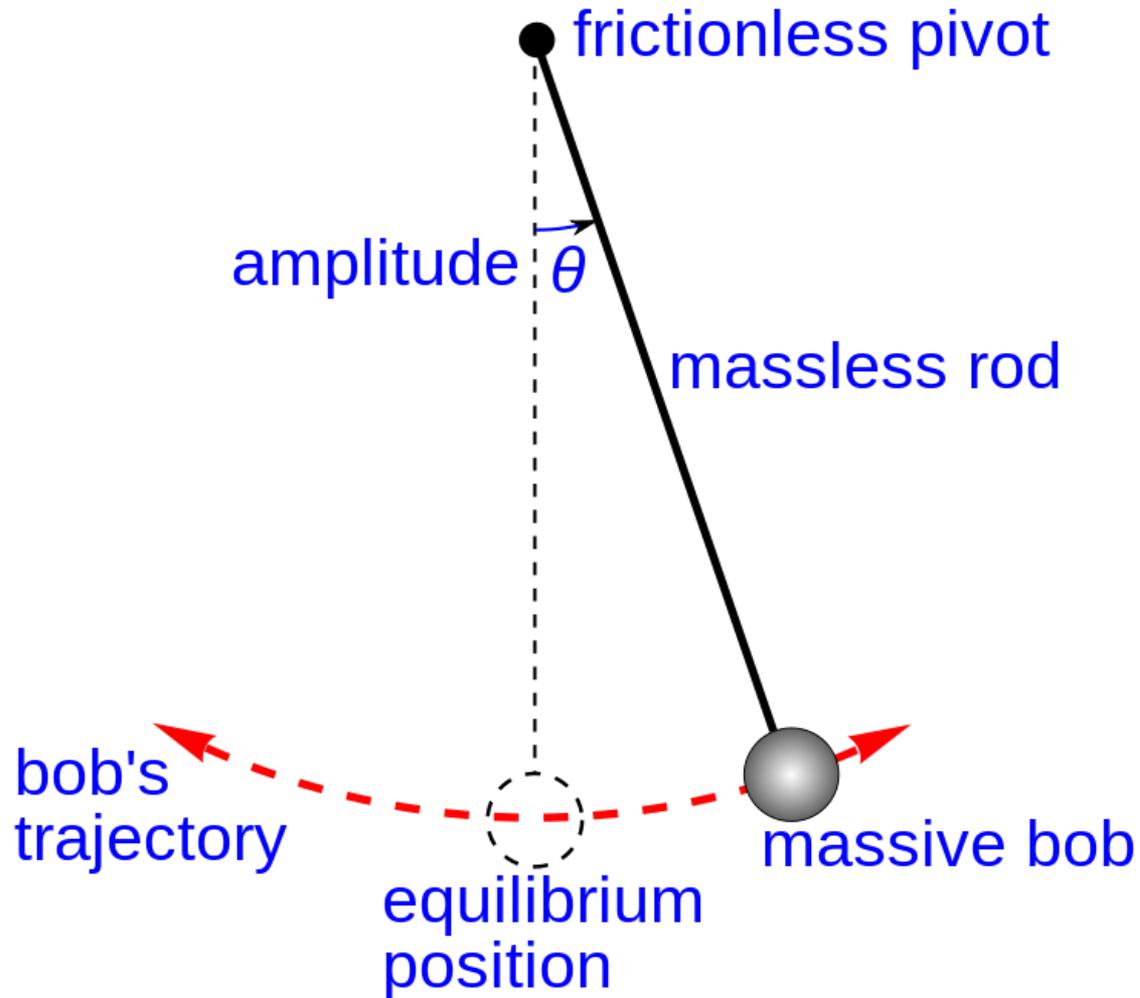
مقدمة عملي الفيزياء الطبية

"الحركة الاهتزازية للنواس البسيط"

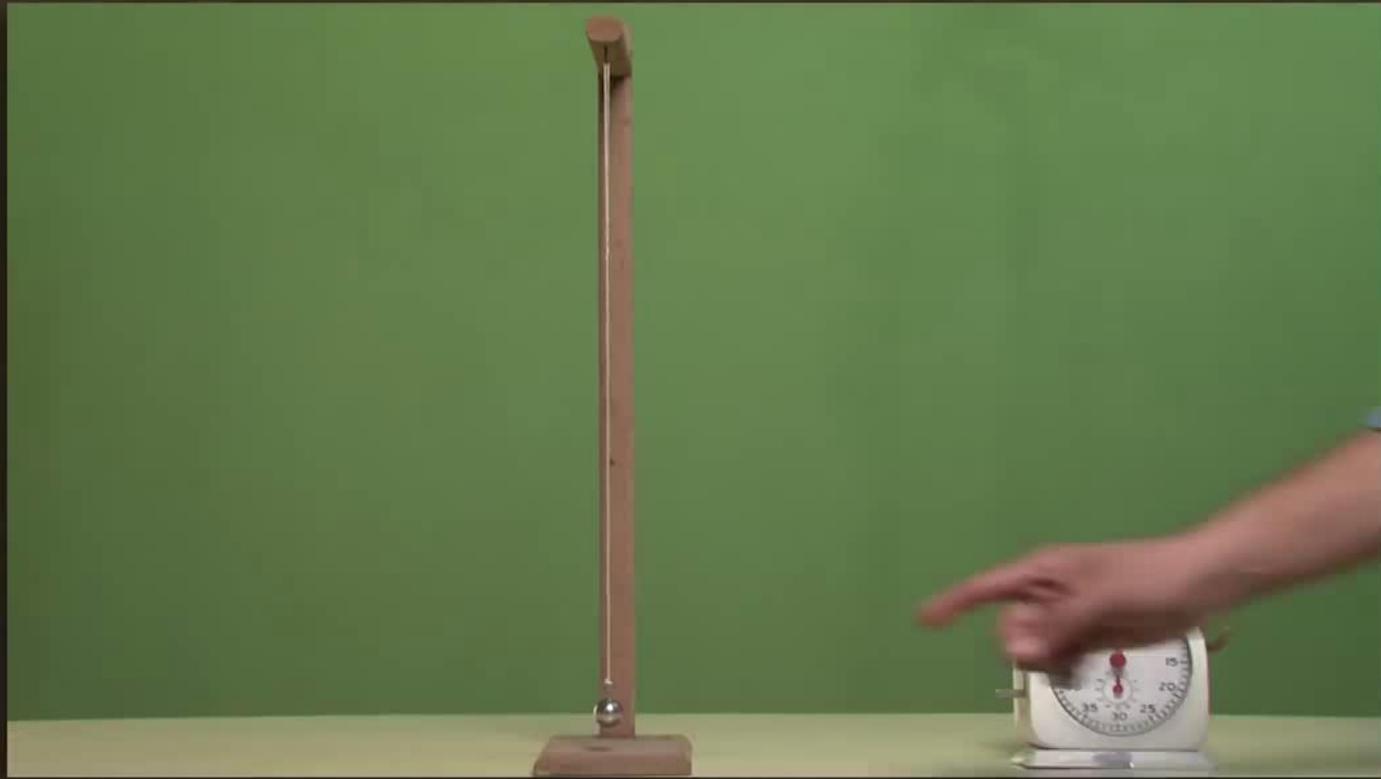
و "الحركة الاهتزازية لنابض"

- يتعلم الطالب من الأولى كيفية التعامل مع الحركات الدورية الحيوية كدورية القلب في تطبيق موجة الضغط على الدم، ودورية الحركة التنفسية
- ويتعلم من الثانية بالإضافة إلى الدورية شيئاً من خصائص مرونة النابض كالاستطالة والانضغاط، ويستعين بها في فهم خصائص مرونة النسيج، وتساعده في فهم آليات الكشف عن الكتل والأورام في نسيج معين بتطبيق نبضة قصية (ميكانيكية منخفضة التواتر يتمدد خلالها النسيج ويسترخي ببطء بحيث يمكن للأمواج فوق الصوتية أن ترصده) وأخرى فوق صوتية.

الحركة الاهتزازية لنواس



قياس دور النواس من أجل طول معين



قياس دور النواس مع تقصير طولہ



النتائج التجريبية

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \Rightarrow \quad T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

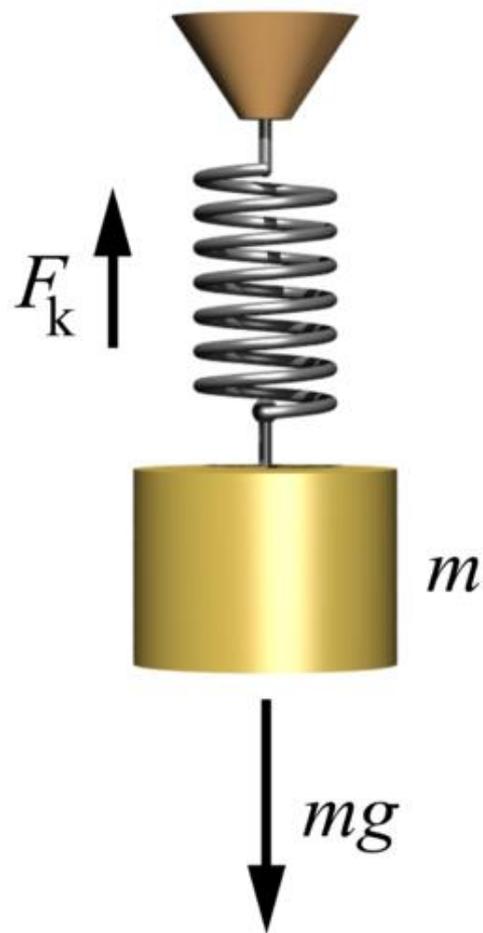
- نرسم مربع الدور بدلالة طول النواس ومن الميل نستنتج تسارع الجاذبية الأرضية

$$\frac{T_2^2 - T_1^2}{l_2 - l_1} = \frac{4\pi^2}{g}$$

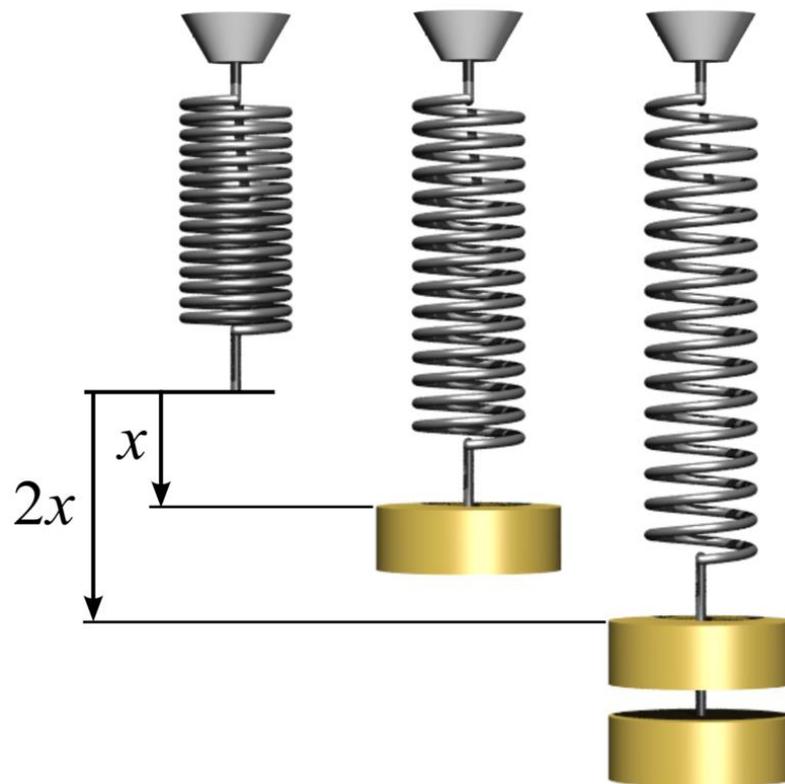
$$l = (1.551 \pm 0.002)m$$

$$T = (2.50 \mp 0.08)s$$

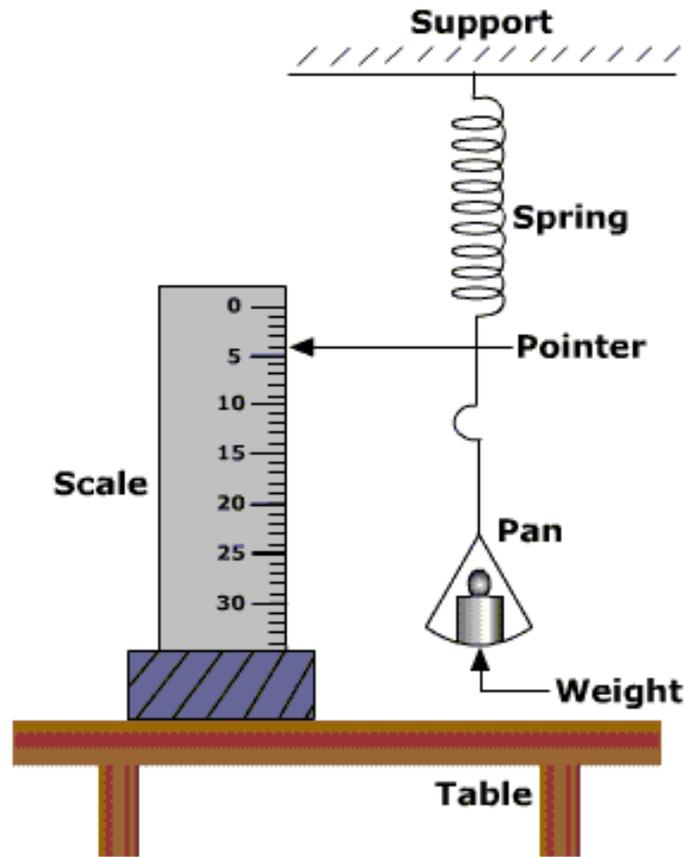
ثابت مرونة النابض



تغير استطالة النابض بدلالة القوة المطبقة



قياس استطالة النابض



النتائج التجريبية

$$x = L - L_0 \quad L_0 \quad k = mg / x \quad F = mg = kx$$

| $L_0(m) =$ | | | | | |
|-------------|---------|-------------|--------|------------------|----------------------|
| رقم التجربة | $m(kg)$ | $F(N) = mg$ | $L(m)$ | $x(m) = L - L_0$ | $k(Nm^{-1}) = F / x$ |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| | | | | | $\bar{k}(Nm^{-1}) =$ |

الارتياب في ثابت النابض

$$k = mg / x$$

$$\bar{k} = k \pm \Delta k$$

$$\Delta L = x = (1.00 \pm 0.01)cm \quad g = (980 \pm 1)cms^{-2}$$

$$\frac{\Delta m}{m} = 1\% = 0.01$$

الحركة الاهتزازية للنابض



النتائج التجريبية

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \Rightarrow \quad T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

- نرسم مربع الدور بدلالة الكتلة ومن الميل نستنتج ثابت النابض

$$\frac{T_2^2 - T_1^2}{m_2 - m_1} = \frac{4\pi^2}{k}$$

تحليل النتائج التجريبية

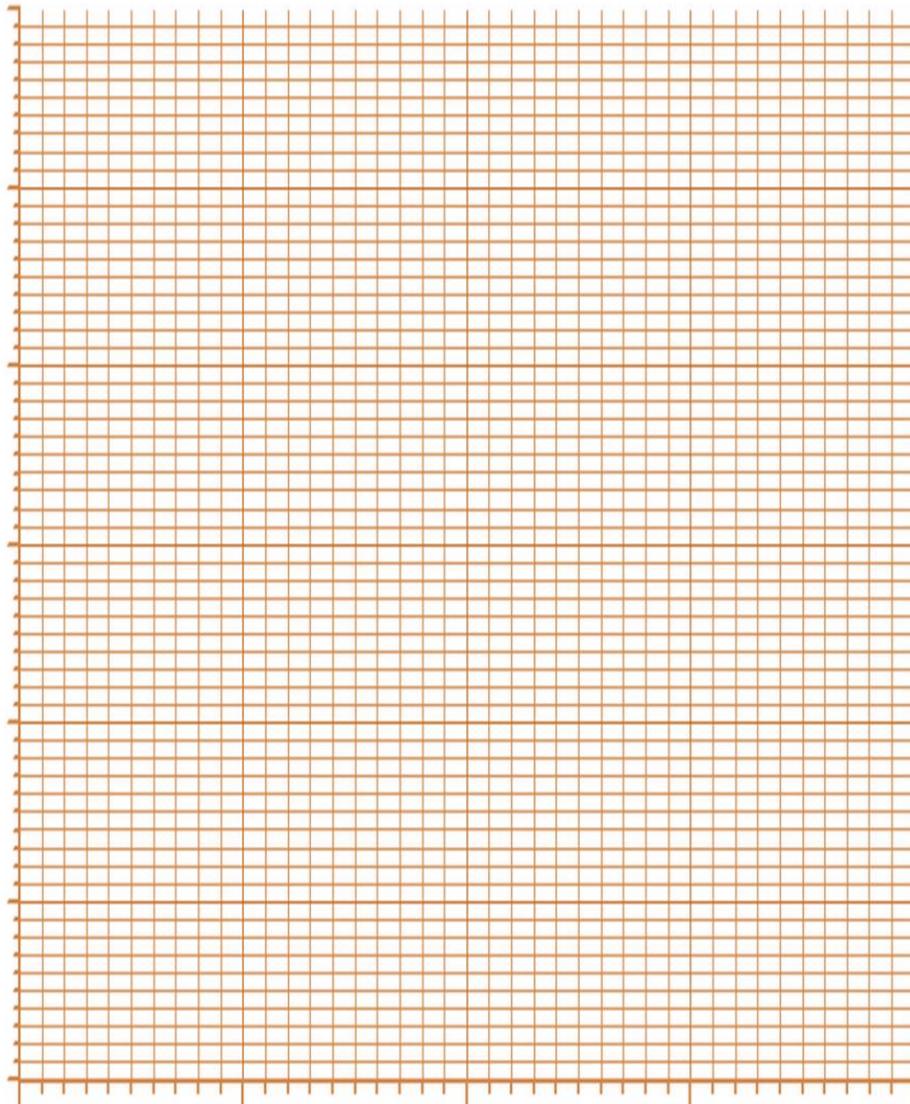
يتعلم فيها الطالب:

- كيفية الرسم على الورق المليمترى
- والتمييز بين الميل الهندسي الذي تعلّمته في المرحلة الثانوية، الذي تتماثل فيه واحداث المحورين الأفقي والشاقولي، فيمثل في هذه الحالة ظل الزاوية،
- والميل الفيزيائي الذي تختلف فيه واحداث المحورين الأفقي والشاقولي، كأن يمثل أحدهما الزمن ويمثل الثاني المسافة التي يقطعها متحرك خلال الزمن، فيمثل الميل في هذه الحالة سرعة المتحرك.

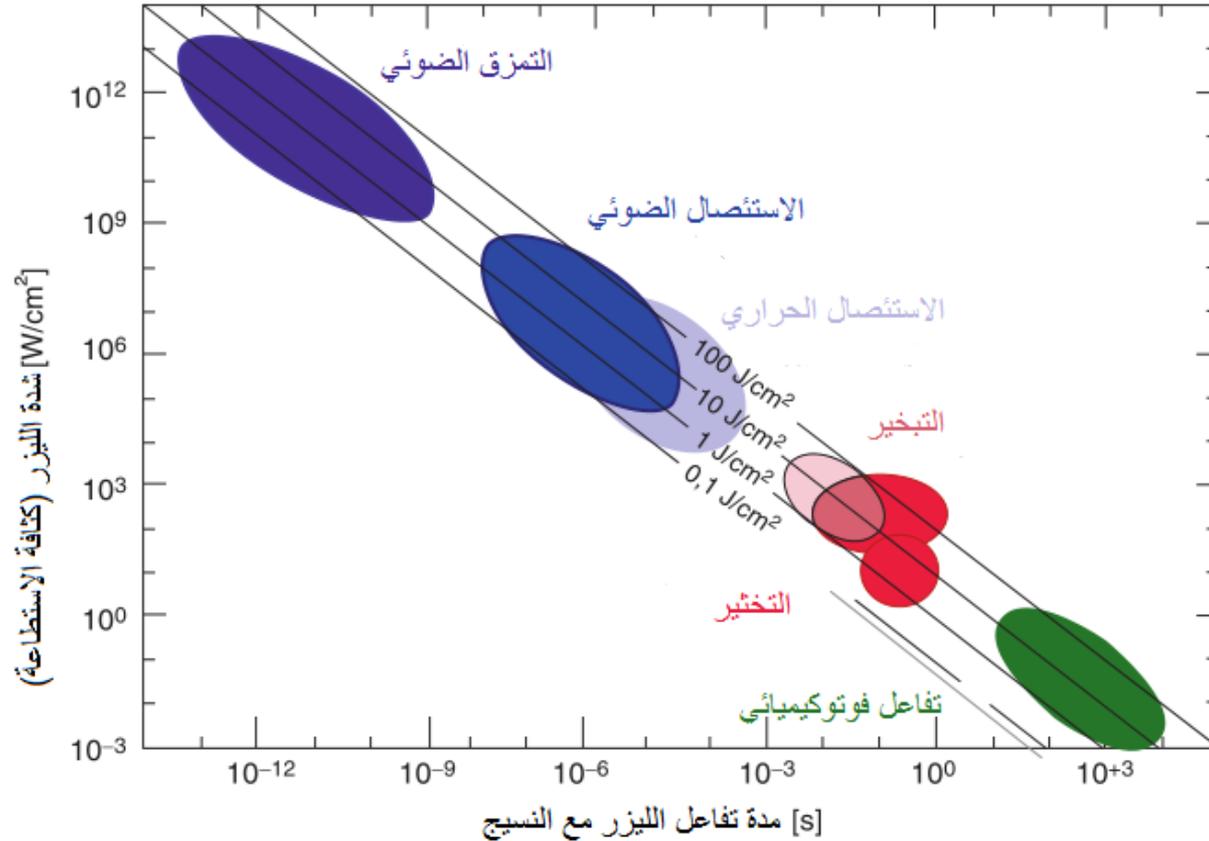
الرسوم على الورق الميليمتري

- دور النواس بدلالة طوله
- استطالة النابض بدلالة الكتلة (القوة) المعلقة
- دور النابض بدلالة الكتلة المعلقة
- وغيرها

الورقة الملمتريية



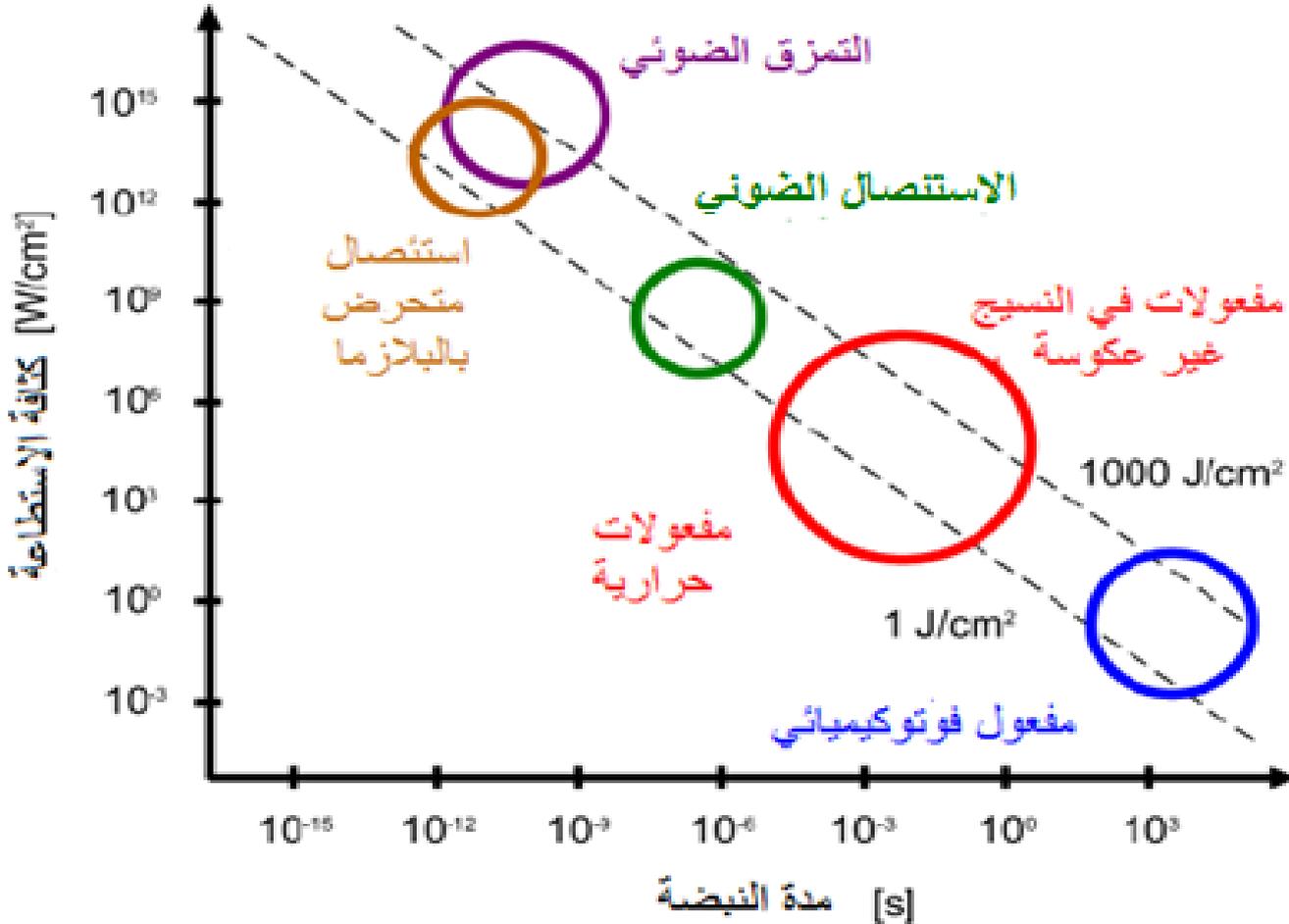
الرسم على الورق اللغاريتمي



شدة إشعاع الليزر بدلالة مدة تطبيقه على النسيج في المعالجة

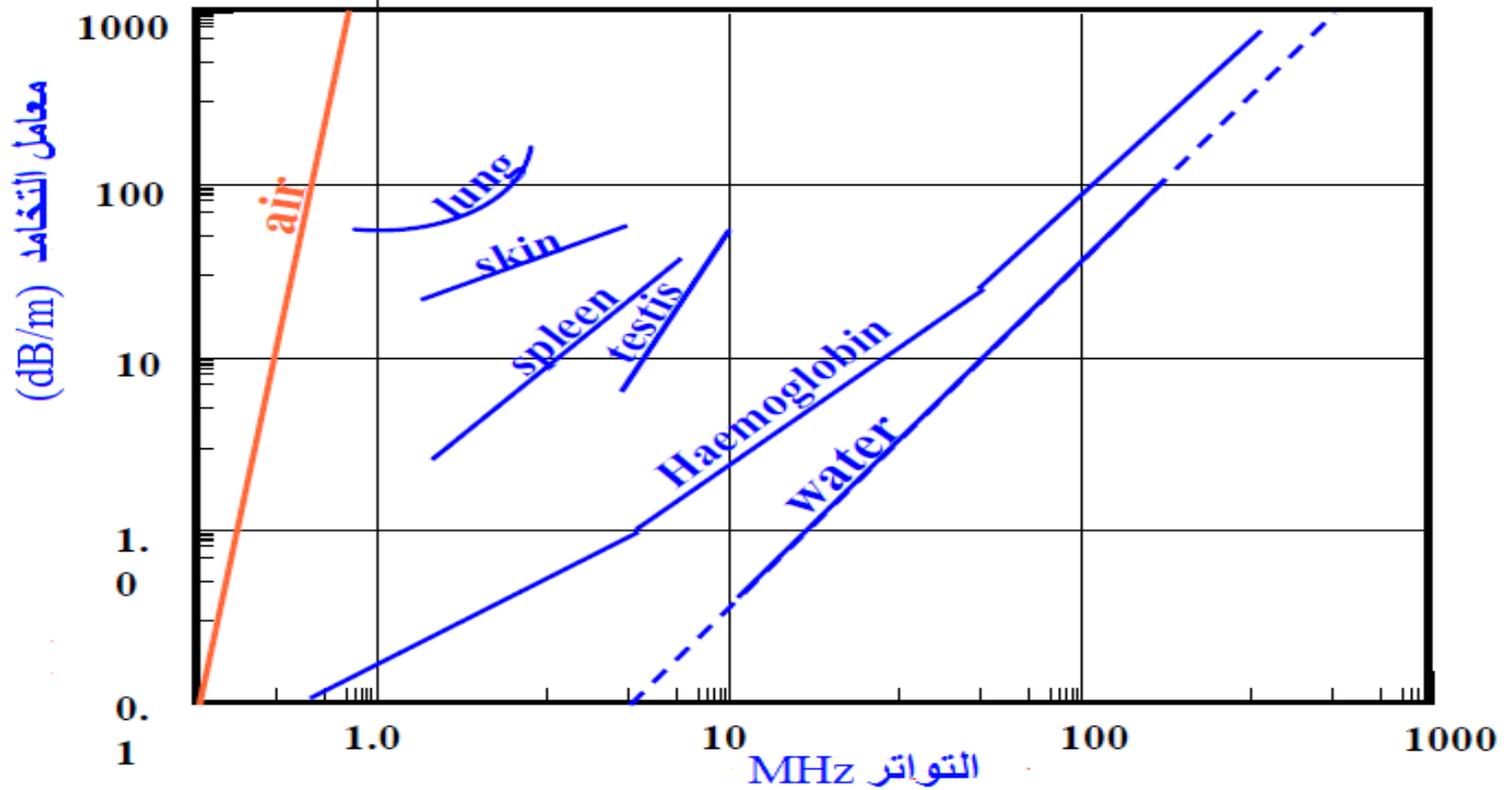
الرسم على الورق اللغارتمي

a



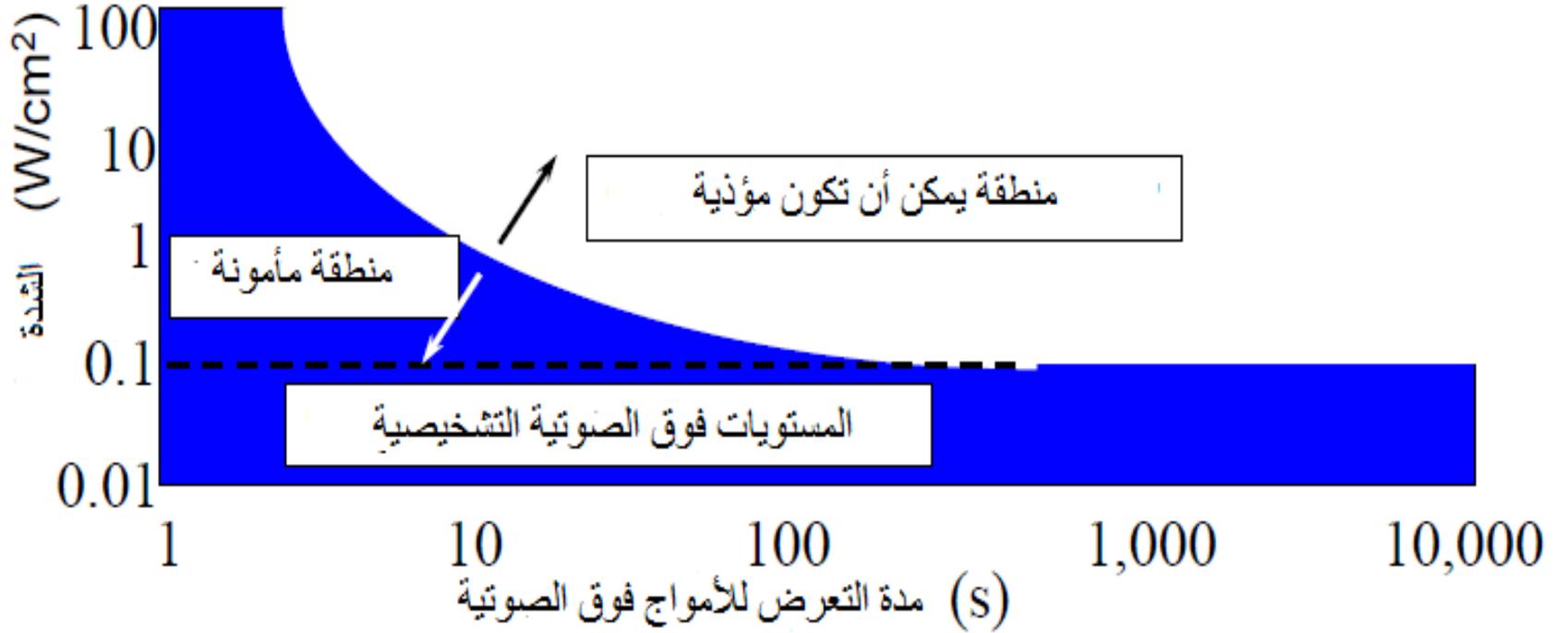
كثافة استطاعة
الليزر بدلالة مدة
تطبيقها على
النسيج

الرسم على الورق اللغاريتمي



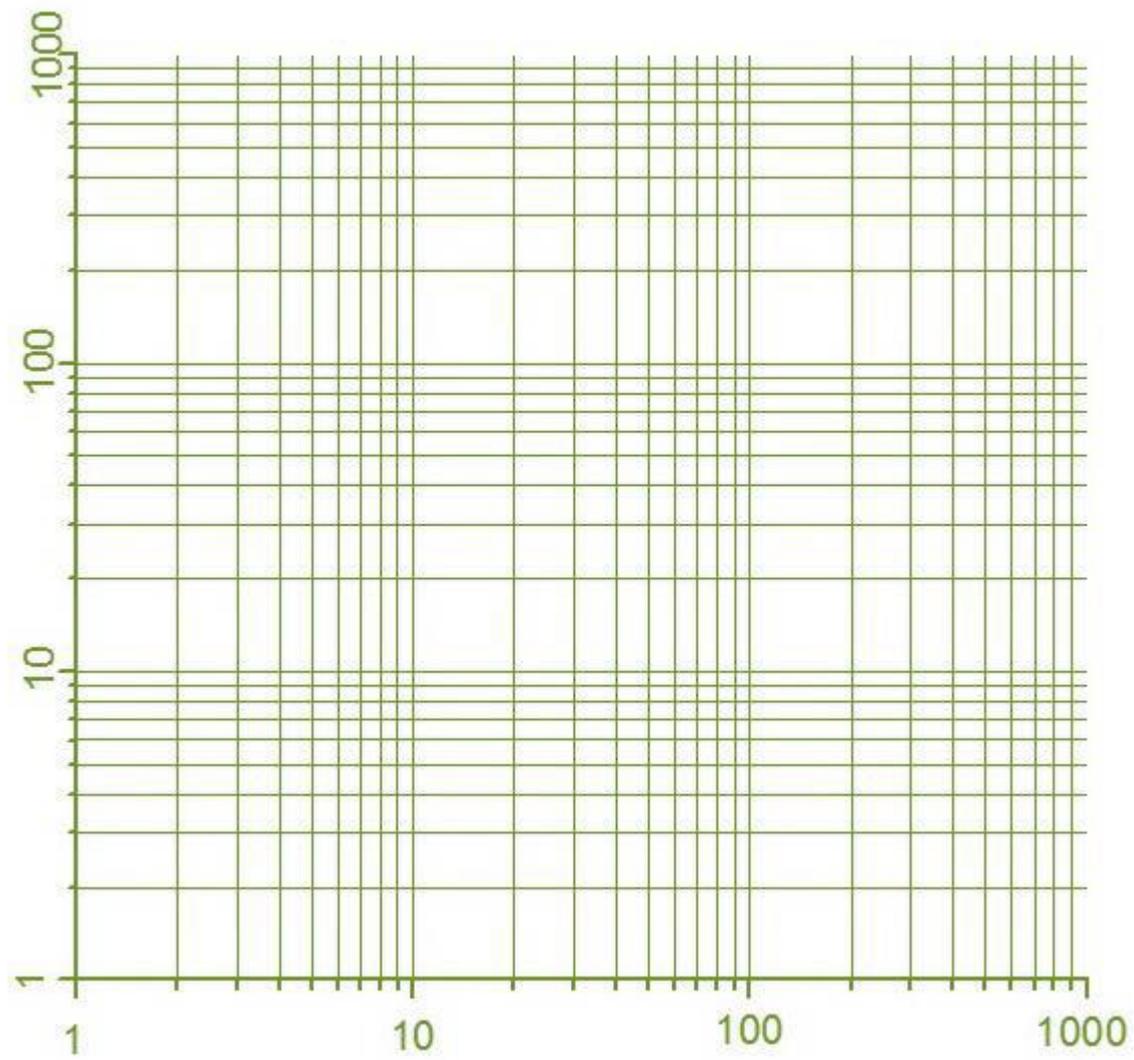
- معامل تخامد شدة الموجة الصوتية بدلالة التواتر

الرسم على الورق اللغارتمي

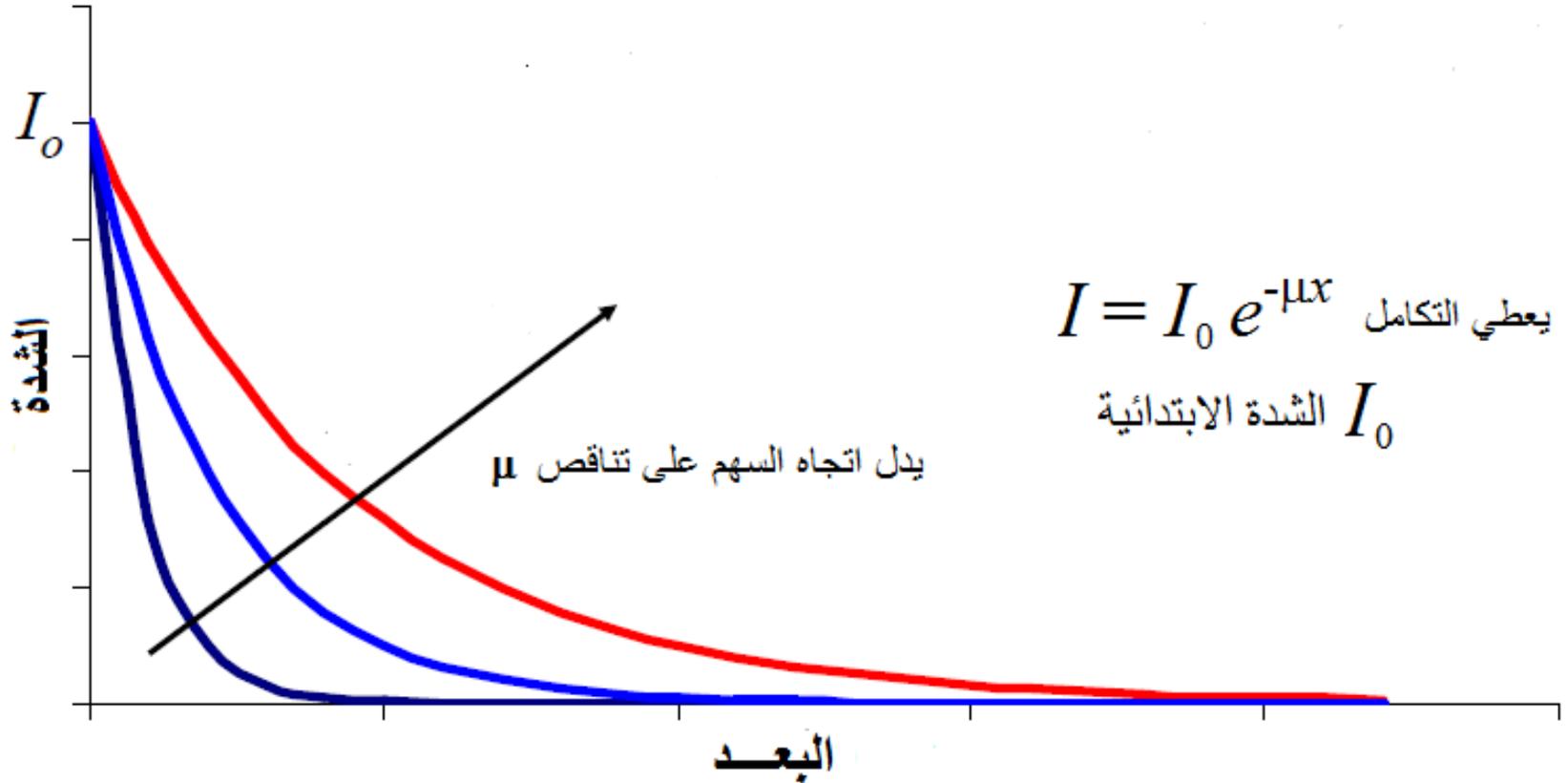


شدة الموجة الصوتية بدلالة مدة تطبيقها في التشخيص
وفي المعالجة الفيزيائية وغيرها

الورقة اللغارتمية



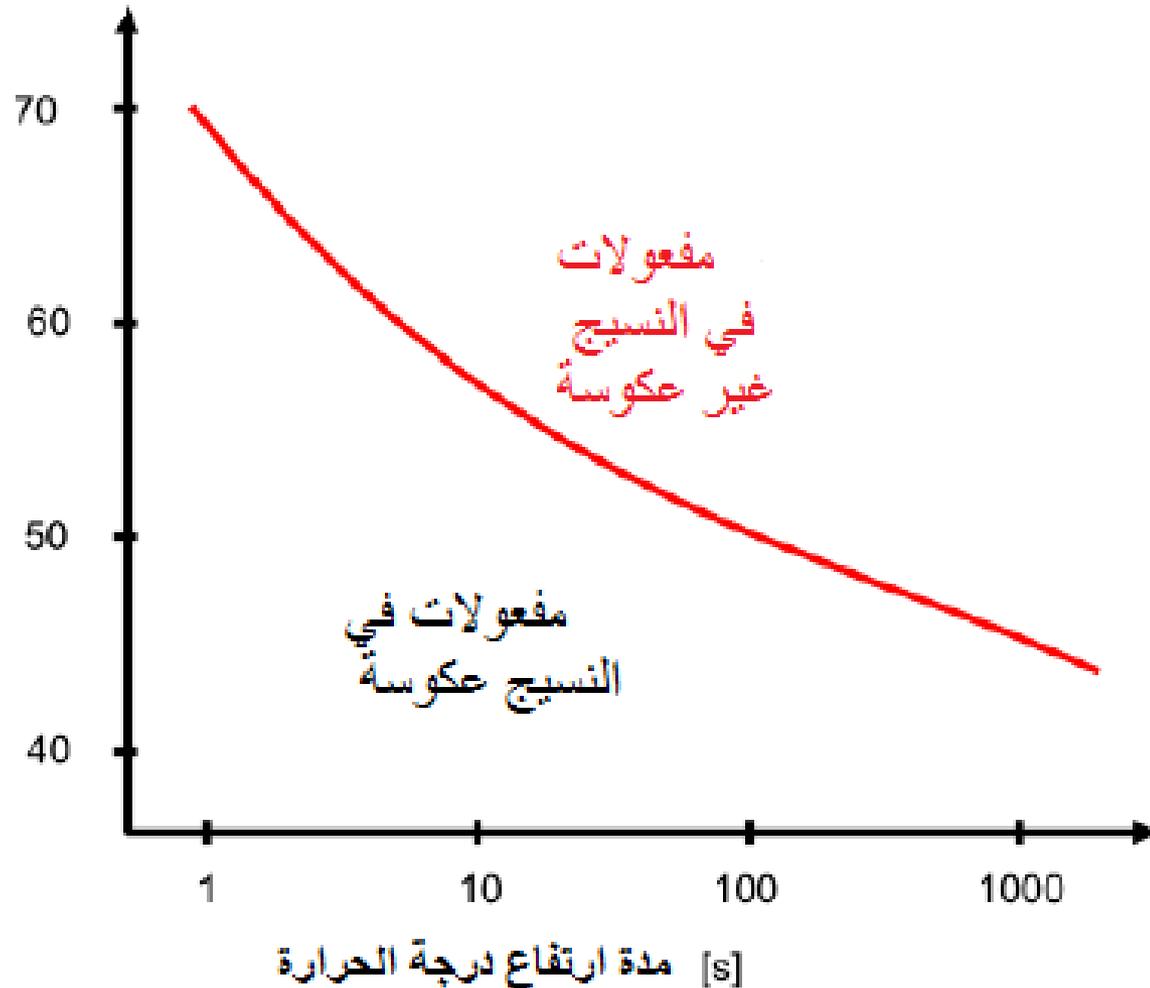
الرسم على الورق نصف اللغارتمي



- تخامد شدة الموجة الصوتية أو الأشعة السينية بدلالة البعد

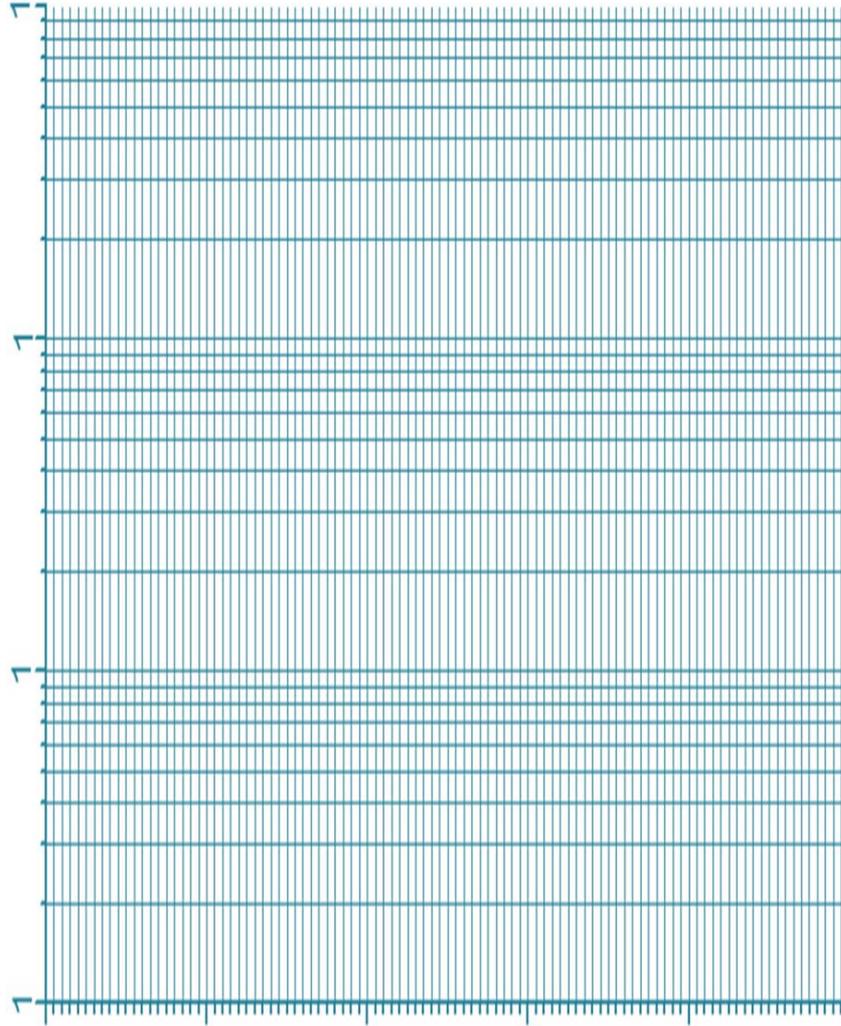
الرسم على الورق نصف اللغارتمي

b



- درجة حرارة النسيج بدلالة مدة بقاء النسيج عند درجة حرارة معينة

الورقة نصف اللغاتمية



قياس الأطوال

- يتعلم فيها الطالب كيفية إجراء قياسات الطول الدقيقة بكل من:
 - القدم القنوية
 - والدوّارة اللولبية
 - ومقياس الكرة.

اللزوجة والتوتر السطحي

- يتعرف الطالب فيهما طبيعة كل منهما عن قرب:
- فيفهم دور اللزوجة في جريان الدم
- ودور التوتر السطحي في آلية التنفس

تجارب أخرى