Subject: ______ Date: ______

## سكشن (1) :-

بتقيس الحاجات إلي أقل من ملي.

• أجهزة القياس الدقيقة :-

← الوحدات الأساسية :- الكتلة - الطول - الزمن.

= كميات  M  ℓ  T

• الكميات أو الوحدات الأساسية هي اللي تتكون الكميات المشتقة.

يعني أصل أن الكميات المشتقة تُشتق من الكميات الأساسية.

• الكميات المشتقة تتكون من 2 فأكثر من الكميات القياسية.

• الكميات لابد من ترتيبها :- (MℓT).

1- الكتلة M. 2- الطول : ℓ 3- الزمن T.

← ما الفرق بين الكتلة و الوزن ؟ = القوة $(F=m\cdot g)$

كمية اساسية. كمية مشتقة.

← القدمة ذات الورنية :-

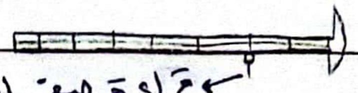
دقتها :- 0.05mm. أقل قراءة يمكن الحصول عليها. قراءة أخرى :- 0.1mm.

له أكثر دقة.

$A=\pi r^2 . h$ ← حجم الاسطوانة.

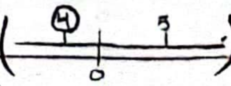
مساحة القاعدة. الارتفاع

• بنشوف صفر الورنية جه عند رقم (إيه من القدمة)؟



← قراءة صفر الورانية مثلاً عند 5 سم

• لو الصفر بين رقمين من القدمة ناخد القراءة الأقرب مثال :-

(  ) ناخد القراءة إنها 4 سم لأن الشوية دول مصلوش

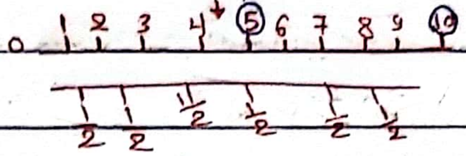
4.1 لذلك نترك الصفر ونبص على الرقم تحت الصفر وناخديه.

CamScanner

- دقة الميكرومتر (0.01mm).

القراءة هنا كلها بالملي

- فى تدريج أفقى وتدريج دائرى بنقرأهم ونجمعهم مع بعض.
- التدريج الأفقى كل شرطة منه يمثل واحد (1mm).
- فى التدريج لما الاقى رقم (5) يبقى قبلها (1) مش ($\frac{1}{2}$).



- فى التدريج الدائرى (0.01) نحوله (0.01×10).

## تجربة (2):

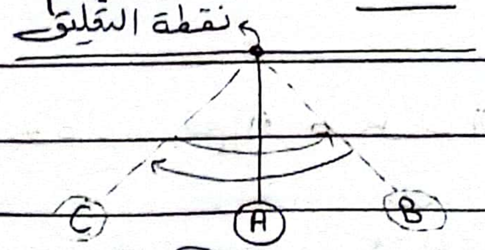
## البندول البسيط

هناك نوعان من العجلة (عجلة خطية - عجلة الجاذبية الأرضية $\overset{g}{}$)

- العجلة الخطية :- $\frac{\overset{l \div T}{\text{سرعة}}}{\text{زمن} \rightarrow T} = \frac{lT^{-1}}{T} = lT^{-2}$ ← سم/ث² / م/ث²

$9.8 \leftarrow 980\,cm/s^2 \leftarrow 9.8\,m/s^2$.

- عجلة الجاذبية الأرضية :- سرعة الجسم اثناء سقوطه سقوطاً حر.



- الذبذبة الكاملة راحت من B لـ C ورجعت من C ← B

↲ الزمن الدورى T ← هو زمن حدوث الذبذبة الكاملة.

$$t = 2\pi\sqrt{\frac{\overset{\text{طول الخيط}}{l}}{\underset{\text{عجلة الجاذبية}}{g}}} \qquad t^2 = \underbrace{4\pi^2}_{\text{ثوابت}}\frac{l}{g} \rightarrow \boxed{t^2 = constant \cdot l}$$

Alaziz

$$\boxed{\frac{t_1^2}{t_2^2} = \frac{l_1}{l_2}}$$

CamScanner

• وزن الكرة لا يؤثر في الزمن الدوري ابدًا.

$t^2 \cdot g = 4\pi^2 l$. $\boxed{\frac{t^2}{l} = \frac{4\pi^2}{g}}$

• الإزاحة X سعة الاهتزازة :- هي أقصى مسافة تبعدها الكرة عن موضع الاستقرار

يمكن تقريب الرقم هنا.

بنعملها مرتين للتأكد

طول خيط البندول ←

| $l$ | زمن 20 ذبذبة 1 | زمن 20 ذبذبة 2 | متوسط | زمن الذبذبة الواحدة (t) | $t^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 25.3 | 25.5 | | $\frac{\text{المتوسط}}{20}$ | نربعها |
| 60 | ده | | | | |
| 80 | زمن ⑳ ذبذبة | | | | |
| 100 | في $l$ (40). | | | | |
| 120 | | | | | |

• الميل :- خط يمر بجميع النقاط.

• نقطة الصفر مفيش طول - مفيش زمن.

شروط الخط الصحيح:

1- يمر الخط بجميع النقط. لو نقطتين فوق او تحت X.

2- لما يكون فوق واحدة وتحت واحدة ← حتى لو مش قريبين من بعض.

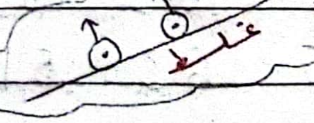
المسافة بتكون متساوية

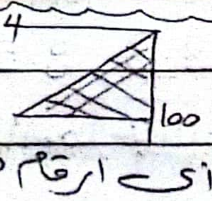
③- مينفعش يكون واحدة قريبة من الخط وواحدة بعيدة عن الخط.

4- Excel ~~Exel Excel~~ ← مش علينا.

• بنحط المسطرة عند الصفر ونقعد نحرك المسطرة بحيث تمر بأكبر عدد من النقط

: الحل إما نغيرها أو ناخد نقطة موازية.





لو مثلًا ($\frac{t^2}{l} = \frac{4}{100}$).

• في المثلث الكبير ده بناخد اي ارقام بس مش معانا (يعني الـ4 والـ100 دول مش بيكونوا في جدولنا).

$$g = \frac{4\pi^2}{\text{الميل}} = \frac{4\pi^2}{\left(\frac{t^2}{l}\right)}$$

• بنحسب في الطول معانا نص الكورة.

سكشن (3) ١-

# تحقيق قانون بويل عمليًا واستنتاج قيمة الضغط الجوي

عكسي

$P \cdot V =$ ~~cons~~ constant (1)

• ضغط كتلة من الغاز يتناسب عكسي مع حجمه.

الضغط = القوة / المساحة $\ell^2$ . الضغط هو القوة المؤثرة على وحدة من المساحات

$\leftarrow M\ell^{-1}T^{-2}$ ≺ (جم سم$^{-1}$ ث$^{-2}$) أو (كجم م$^{-1}$ ث$^{-2}$).

وحدة الضغط = نيوتن / م$^2$ ≺ داين / سم$^2$

القوة = كتلة × عجلة

$M$ ، $\ell T^{-2}$

من داين $\xrightarrow{(10^{-5})}$ نيوتن

٢. من داين / سم$^2$ $\xrightarrow{(10^{-1})\times}$ نيوتن / م$^2$

• الضغط الواقع على الجهاز $\rightarrow P$ ≺ 2) $P = Pa + H$

$H$ ↓ الفرق بين سطحي الزئبق في كلا الفرعين. في الجهاز الي بها الانبوبتين

3) $V = A \cdot \ell \rightarrow$ طول عمود الهواء المحبوس

4) $(Pa + H) \cdot (A \cdot \ell) = \text{Constant}.$

$Pa$ ← ثابت ، $A$ ← ثابت

$(H \cdot \ell) \rightarrow \text{Constant}.$

• العلاقة بين (H) و ($\ell$) عكسي.

• العلاقة بين (H) و ($\frac{1}{\ell}$) طردي.

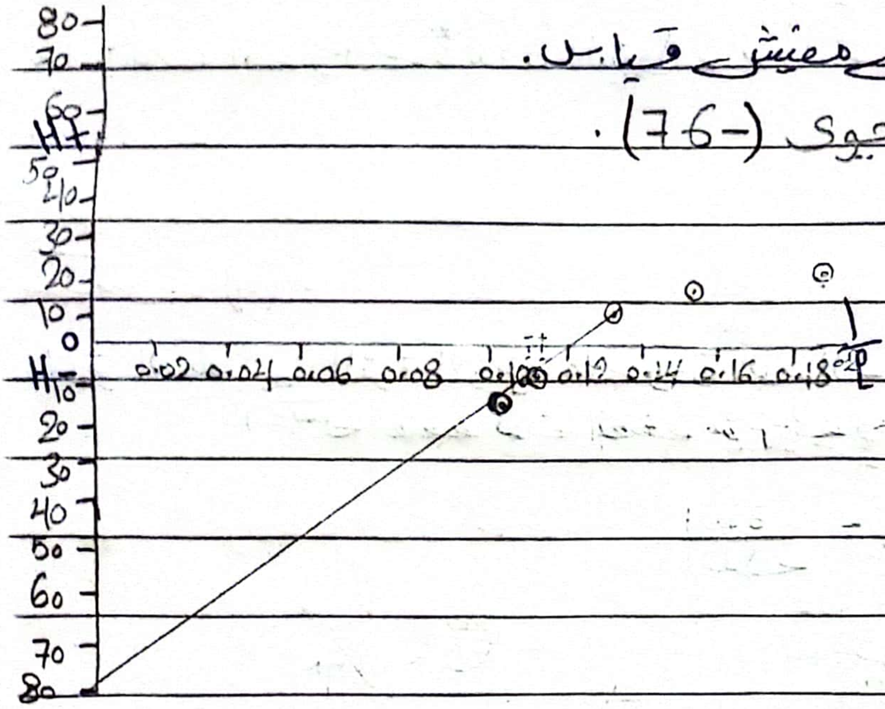
| | − | − | − | Zero | + | + | + |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | | 9.4 | 4.9 | Zero | 10.1 | 15.3 | 18.5 |
| ℓ | | 9.6 | 8.8 | 8.5 | 7.5 | 6.3 | 5.1 |
| $\frac{1}{\ell}$ | | يزيد ←<br>0.109 | 0.114 | 0.118 | 0.133<br>يقل → | 0.159 | 0.196 |

ℓ ← أول الزئبق وآخر الانبوبة

1) أساوي سطح الزئبق .

2) ل ← (zero) يبقى مفيش قياس.

• سالب قيمة الضغط الجوي (76-) .



1. بندول بسيط طول خيطه 100سم ماهو الزمن الدوري لبندول آخر موضوع في نفس المكان ~~كم~~ اذا علمت أن طول خيط البندول الثاني هو (120سم و 60سم) ؟

2. أحسب طول خيط البندول اذا علمت أن عجلة الجاذبية 9.8م/ث² والزمن الدوري ١٠٠ دقيقة ؟

3. أحسب عجلة الجاذبية اذا علمت أن طول خيط البندول 40سم والزمن الدوري 7 ثواني ؟

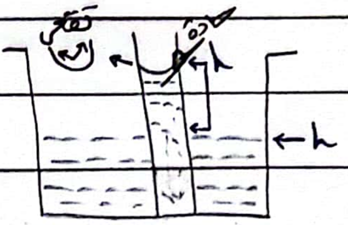
4. أحسب النسبة بين زمنين لبندولين بسيطين موجودين في نفس المكان اذا علمت ان النسبة بين طولي البندولين (1:3) ؟

5- احسب النسبة بين طولي بندولين بسيطين موجودين في نفس المكان اذا علمت ان زمن ذبذبة البندول الأول 4 ثواني وذبذبة البندول الثاني 2 ثواني ؟

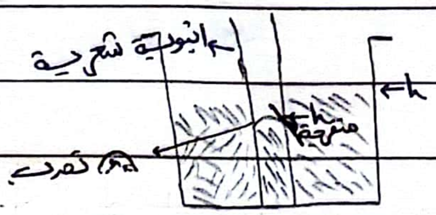
## سكشن (4) :-

التوتر السطحي :- القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من السائل ،
↳ عكس الضغط لأن الضغط مؤثر على وحدة المساحات .

$$\frac{\text{القوة}}{\text{الطول}} = \frac{m\cancel{\ell}}{T^2\cancel{\ell}} = M\cdot T^{-2} \leftarrow g/s^2 \text{ , } kg/s^2 .$$



A
الماء (أكثر تلاصق)



B
الزئبق (أكثر تماسك)

- الماء لو حطيناه هينتشر ← هنا التلاصق أكبر.
- لكن الزئبق هيتكور بسبب قوى التماسك والتلاصق :
  ↳ هنا التماسك أكبر. ↳ بين الاناء والسائل الذي يحويه.
- الزاوية الحادة في حالة السوائل الى بترتفع.
- الزاوية منفرجة في حالة السوائل الى بتنخفض.

$f = mg$ .

- ليتزن ~~عمود~~ عمود السائل (h) تحت تأثير قوتين (وزن عمود السائل) والمركبة الرأسية للتوتر السطحي ← لأعلى

$$\boxed{h \propto \frac{1}{r}}$$

$$\boxed{F_2 = 2\pi r T\cos\theta}$$

$$\cancel{\pi} r^2 h\rho g = 2\cancel{\pi}\cancel{r}\, T\underline{\cos\theta} \rightarrow \text{زاوية التلامس}$$

$\overset{\circ}{1} = \cos(\theta)$
↳ الزاوية الحادة التي تكاد تكون منعدمة في الكأس.

$$\boxed{T = \frac{rh\rho g}{2\underline{\cos\theta}}}$$

كثافة الماء الملون

→ 980.

=1

يعني كان المقام = 2.

Alaziz

CamScanner

$m = V\rho$

$M = \pi r^2 l \rho$

$r = \sqrt{\frac{m}{h l \rho}}$

قيمتها بتطلع أكتر من مائة

ثانية.

• كثافة الزئبق ⇐ ث 1 جم/سم = 13.6،

• كثافة الماء ⇐ $0.9978 = \rho_w$.

إن هنحسبها في الزئبق.

$$T = \frac{rh\rho g}{\underset{\text{لما } 1}{2\cos\theta}} = \frac{rh\overset{\text{الماء}}{\rho}\overset{980}{g}}{2}.$$

## سلشن (5) :-

تعريف اللزوجة :- هي مقاومة طبقات السائل للانزلاق فوق بعضها البعض.

• مقاومة السائل لاختراق الأجسام داخلة أو حركة الأجسام داخله.

معامل اللزوجة → $\eta = \frac{2}{9}\left(\frac{r^2}{v}\right) g\,(\underset{7.8}{\rho_s} - \overset{0.8}{\rho_l})$

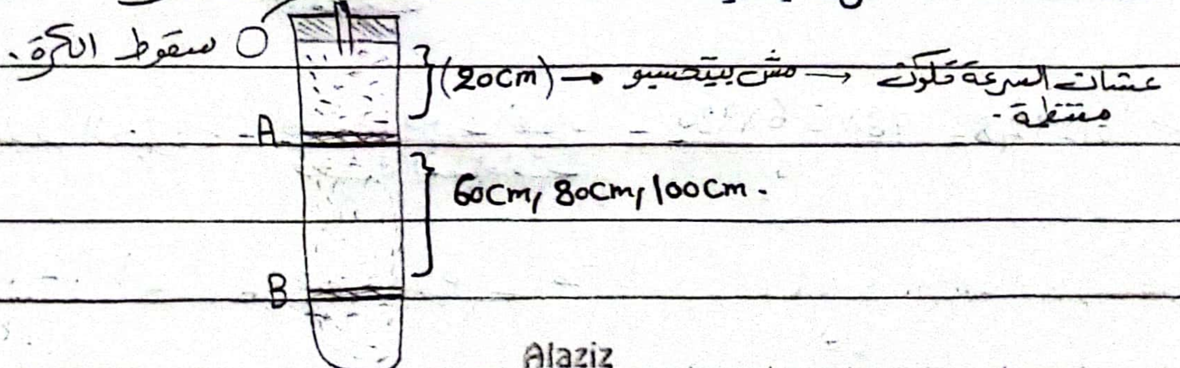
$\eta = \frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}} \times \text{زمن}$ → بواز = داين.ث/سم² = نيوتن.ث/م²

• معامل اللزوجة :- هو قوة الاحتكاك بين طبقتين من السائل وكل طبقة مساحتها وحدة المساحات والفرق (المسافة) ما بينهم والبعد العمودي وحدة الأطوال ومعدل التغير في سرعتيهما بالنسبة للبعد العمودي هو الواحد.

- معادلة الأبعاد :- $ML^{-1}T^{-1} \leftarrow \frac{ML}{T^2L^2}\cdot T$ ← $gm\,cm^{-1}S^{-1}$ ، $Kg\,m^{-1}\cdot S^{-1}$.

• من داين/سم² × ثانية $\xrightarrow{\times 10^{-1}}$ نيوتن/م² × ثانية.

← تعيين معامل اللزوجة باستخدام قانون استوكس أو الكرة الساقطة :-



CS CamScanner

Subject :                                                                 Date :

الكرة ← $r$ ← نصف القطر
$\rho_s$ ← كثافة
$\ell$ طول
$t$ ← زمن
$V$ ← سرعة سقوط
مسافة

السائل ← $\rho_l$ ← كثافة سائل
$\eta$ ← معامل لزوجة

① وزن الكرة لأسفل :-

$$F_1 = mg = V\rho g = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_s g.$$

② قوة دفع السائل للكرة لأعلى :-

$$F_2 = mg = V\rho_l g = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_l g.$$

③ قوة اللزوجة لأعلى :-

$$F_3 = 6\pi r \eta V.$$

$$\bullet\ F_1 = F_3 + F_2.$$

$$\bullet\ F_1 = F_2 + F_3$$

$$\frac{4}{3}\pi r^3 \rho_s g = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_l g + 6\pi r \eta V$$

$$\frac{4}{3}\cancel{\pi} r^{\cancel{3}} g(\rho_s - \rho_l) = 6\cancel{\pi}\cancel{r}\eta V$$

$$\frac{4}{3} r^2 g(\rho_s - \rho_l) = 6\eta V$$

$$\eta = \frac{2}{9}\frac{r^2 g(\rho_s - \rho_l)}{V}.$$

$V$ ← حجم ،
$V$ ← سرعة

$$P = \frac{F}{A} = \frac{V\rho g}{A} = \frac{hA\rho g}{A}$$

$$P = h\rho g.$$

• الضغط العادى = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$

زئبق ← $P = -76\,cm.$

• الضغط الجوى = $\frac{\text{وزن عمود من الهواء}}{\text{وحدة المساحات}}$ = $\frac{76 \times 13.6 \times 980}{10}$ = 101292,8 داين/سم²

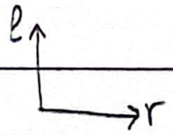
$\frac{101292,8}{9,8}$ = 10336 نيوتن/م² ← الرقم ده بيساوى الكتلة = وزن عمود الهواء.

Alaziz

- يوجد 3 أنواع من الكرات
$(r_1 \rightarrow 0,16.)$ $(r_2 \rightarrow 0,20).$ $(r_3 \rightarrow 0,24)$

| الكبيرة $r_3$ | متوسطة $r_2$ | صغيرة $r_1$ | $\ell$ |
|---|---|---|---|
| كل ما قطر الكرة يبقى أكبر الزمن بيقل | | | 60cm |
| | | | 80cm |
| | | | 100cm |
| | | زمن بيزيد. | |

- كل ما قطر الكرة يبقى أكبر الزمن بيقل. (علاقة عكسية)
- بعد ما نجيب بيانات الجدول اعمل رسم بياني الصادي ← $\ell$. السيني ← r. ونجيب الميل لكل r. (slope = V).

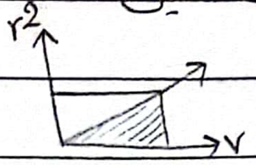


من الميل لكل (r)

| V | $r^2$ | r |
|---|---|---|
| أقل | 0,025 | 0,16 |
| متوسط | 0,04 | 0,20 |
| أكبر | 0,057 | 0,24 |

ثابتين

- نعمل رسم بياني تاني بعد ما جبنا البيانات من الجدول ونجيب الميل.



$(\text{slope} = \frac{r^2}{v})$

- بعد كده نعوض في قانون معامل اللزوجة وكده خلاص.

← مسألة :

- كرة معدنية قطرها (4 ميكرون) وكثافة مادتها (7,8 جم/سم³) تسقط في سائل ما كثافته (0,8 جم/سم²) بسرعة مقدارها (١٠ سم/ساعة) فإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية 981 سم/ثانية².
- أحسب معامل اللزوجة بوحدات (SI) الدولي.

بواز = d.sec/cm². ← فرنسي. (من فرنسي $\xrightarrow{\div 10}$ دولي.)

N.sec/m². ← دولي.

$(\text{cm/hr} \xrightarrow{\div 3600} \text{cm/s.})$ (من ميكرون $\xrightarrow{\times 10^{-4}}$ سم.)