EICoM
ELECTRICAL COMPUTER MECHATRONICS

تقدم لجنة

ملخص لمادة:

مختبر فيزياء عامة (١)

جزيل الشكر للطالب:

حمزة اسماعيل

Lap Physics 1

* Revision :-

1- slope (m) :-

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$\pi = 3.14$

$G = 9.81$

2- Emperical Relation:-

$y = mx + b$.

m :- slope . b :- Intersipt of y.

3- Personal Erorr :-

A- $\underline{P.E} = \frac{|\text{القيمة الحقيقية} - \text{قيمة التجربة}|}{\text{القيمة الحقيقية}} * 100\%$

Accepted Value · القيمة الحقيقية

Experimental Value · قيمة التجربة

B- $\underline{P.E} = \frac{|\text{القيمة الثانية} - \text{القيمة الاولى}|}{\left(\frac{\text{مجموعهم}}{2}\right)} * 100\%$

↓ قيمتين

C- $\underline{P.E} = \frac{|\text{اكبر قراءة} - \text{اصغر قراءة}|}{\left(\frac{\text{مجموع القراءات}}{\text{عددهم}}\right)} * 100\%$

↓ اكثر من قيمتين

4- $R + \Delta R$:-

A- الحالة الأولى :- عندما يكون فيها ضرب، قسمة، ضرب وقسمة واسس.

$$\Delta R = R\sqrt{\left(\frac{n_1 \Delta X}{X}\right)^2 + \left(\frac{n_2 \Delta Y}{y}\right)^2 + \left(\frac{n_3 \Delta Z}{Z}\right)^2}$$

n → الاس . ΔX → نسبة الخطأ.

B- الحالة الثانية :- جمع وطرح بين خطيات

$$\Delta R = \sqrt{(n_1 \Delta x)^2 + (n_2 \Delta y)^2 + (n_3 \Delta z)^2}$$

n → معامل المتغير ΔX → نسبة الخطأ

C- الحالة الثالثة :- عبارة عن جمع حالة والجمع 2 :-

⇐ وجود خطيات بقسمة و ضرب وقسمة واسس بجهة أخرى يفصل بينهم جمع أو طرح.

⇐ في حالة الدمج دائما نقوم بالفرض حتى نرجع المسألة الحالات السابقة.

D- الحالة الرابعة :- حالة القوانين

1. Cube (المكعب) :- $V = A^3$ (V: Volume, A: Area)

$A = X^2$

2- square (المربع) :- $C = 4X$.

$A = X^2$ circomference المحيط

3- Cylinder (الاسطوانة) :- $V = \pi h r^2$

$C = 2\pi r$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4m}{\pi h d^2}$

$At = 2\pi r^2 + 2\pi hr$

4- sphere (كرة) :- $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

$A = 4\pi r^2$ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{6m}{\pi d^3}$

5- disk :- $V = \pi h r^2$

$A = \pi r^2$ $C = 2\pi r = \pi d$.

6- circle : (الدائرة) $A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$

$C = 2\pi r = \pi d$.

7- momentum (الزخم) :-

momentum = Velocity * mass.

E- الحالة الخامسة :- يعطي نتائج تجربة

$\bar{R} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}}$

$\Delta R = \sqrt{\frac{\Sigma (R - \bar{R})^2}{N(N-1)}}$

$\bar{R}$ → R افرع ال

N → عدد المحاولات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* Revision :-

5. Accuracy and Percise :-
الدقة الضبط

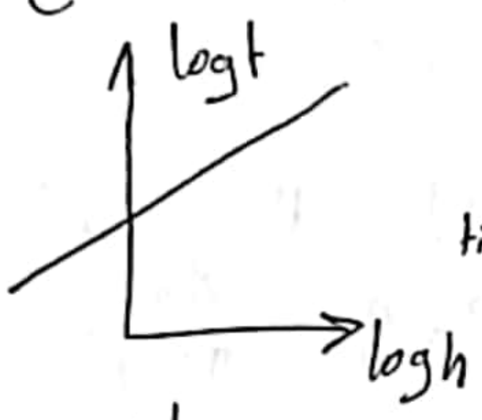
More Accuracy ⇒ العدد الاقرب للقيمة الحقيقية

More Percise ⇒ ± العدد الاصغر بعد □

---

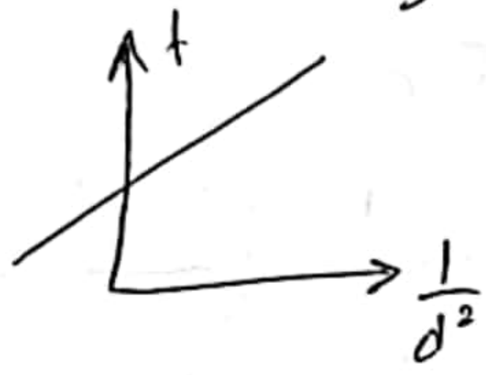
* Exp (1) :- Collection and analysis of Data :-

علاقة عكسية ⇐ (t) بالزمن (d) علاقة القطر



$t = 10^{b} h^{m}$ → slope

time — y-int — height



$t = \frac{m}{d^2} + b$ → y-int

m → slope

d^2 → diameter

---

* Exp (2) :- Measurments and uncertainties :-

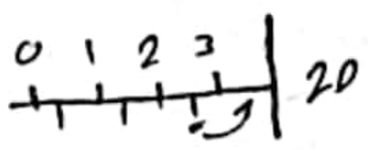
الجهاز الأول ← Micrometer (الميكرومتر)

يقيس القطر (d) شكله

0.0005 cm

$d \pm \Delta d \Rightarrow \Delta d$ ثابتة $\Rightarrow$ 0.005 mm

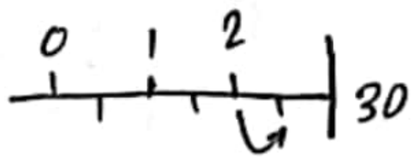
d ⇒ نقرأ المسطرة المرقمة ثم المسطرة غير المرقمة اما ان تكون (0.5 ، 0) ثم ننظر الى التطابق ونختار الرقم ثم نقسمه على 100.



$3 + 0 + \frac{20}{100}$

$= 3.2$ mm

$\Delta d = 0.005$ mm



$2 + 0.5 + \frac{30}{100}$

$= 2.8$ mm

$\Delta d = 0.005$

* Exp (2) :- Measurments and uncertainties

الجهاز الثاني ← Vernier caliper

يقيس الارتفاع (h) ← (height) شكله

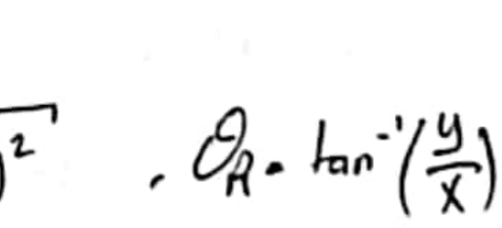
0.0025 cm

$h \pm \Delta h \Rightarrow \Delta h = 0.025$ mm

h ⇒ ننظر الى الصفر ونأخذ الرقم الذي قبله ثم ننظر الى اول تطابق وتقسمه على 10.

$h = 10 + \frac{2}{10}$

$h = 20 + \frac{2}{10}$



* نسبة الخطأ بالـ Euler ← 0.05cm

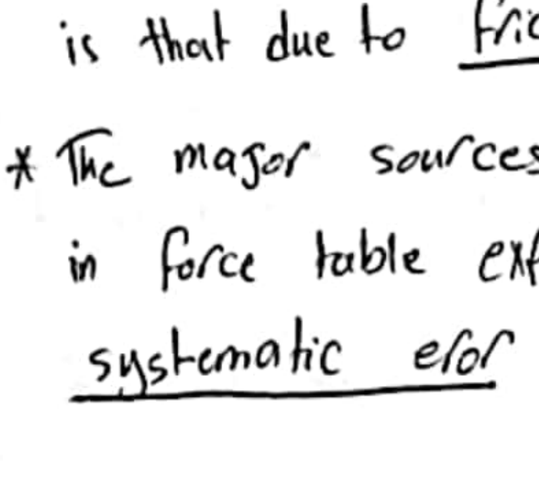
نسبة الخطأ بالـ Digital balance ← 0.01

---

* Exp (3) :- Vectors . Force table :-

Resultant force = Equilibrium force.

متساويين في المقدار ومتعاكسين في الاتجاه.



θ_R → الزاوية المحصلة

θ → الزاوية المرجعية

$\Sigma F_x = F_{x_1} + F_{x_2}$

$\Sigma F_y = F_{y_1} + F_{y_2}$

$F_R = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$. $\theta_R = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

$\theta_{equ} = \theta_R + 180$ ⇐ الربع الاول والثاني

$\theta_{equ} = \theta_R - 180$ ⇐ الربع الثالث والرابع

* The magor eror in this experimental is that due to frictional forces.

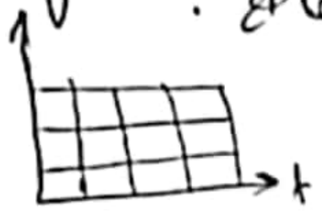
* The magor sources of inaccuracy in force table experiment is systematic eror

*Exp(4) :- Kinematics of Rectiliner Motion :-

Total distance ⇒ المسافة تحت المنحنى

Average Acceleration $\vec{a} = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$

Instantaneous Velocity ⇒ نذهب للزمن المطلوب ونطلع خط عمودي حتى نوجد نقطة تقاطع



* اذا كان الرسم عبارة عن مربعات

Instantaneous ⇒ ① اذا كان الزمن ضمن المستطيلات
Velocity ← نعمل خط عمودي ثم نأخذ نقطة التقاطع

② اذا كان الزمن طرف مستطيل
← يكون على يمين ويسار الزمن المطلوب مستطيلين
نقوم نتخيلهم ثم نذهب للزمن المطلوب ونعمل خط
ويكون نقطة التقاطع الجواب .

* قد يأتي السؤال على شكل شريط ورقي عليه مجموعة من النقاط بينهم مسافات

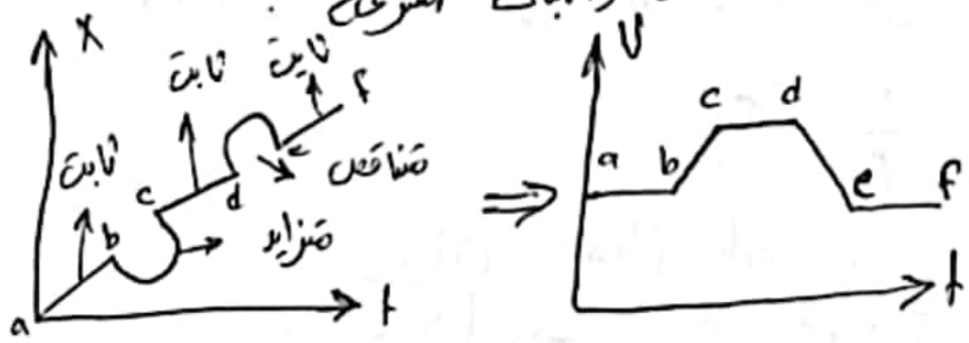
① نعمل جدول بين (t , X) ← نبدأ من $(X=0 , t=0)$

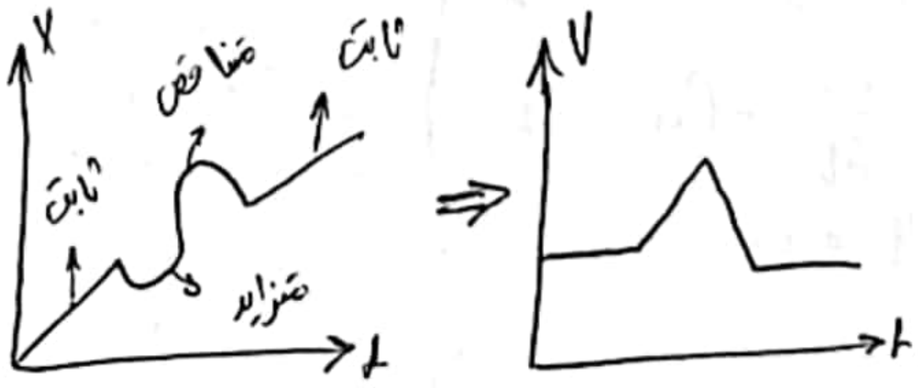
② نعمل جدول بين (t , V) ← $V = \frac{\Delta X}{\Delta t}$, $t \rightarrow$ time interval

③ نعمل جدول بين (t_{mid} , V_{mid} , a) ← $V_{mid} = V$

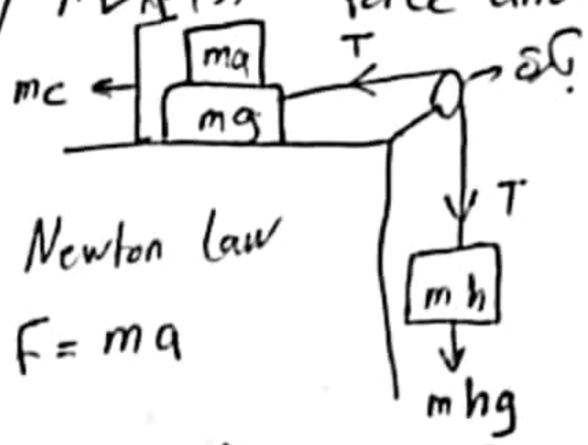
$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$, $t_{mid} = \frac{\text{time interval مجموع}}{2}$

* التزايد والتناقص والثبات السرعة .





*Exp(5) :- Force and Motion :-



ma : added mass
mg : glaider mass
mh : hanging mass
mc = ma + mg

Newton law
F = ma

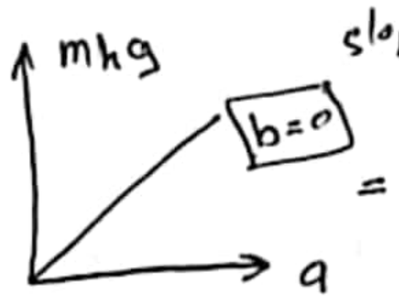
$T = mc\,\vec{a}$ ---①

$mhg - T = mh\,\vec{a}$ ---②

driving force :- (Mhg)

$mhg - mc\,\vec{a} = mh\,\vec{a}$

$$mhg = (mh + \underbrace{ma + mg}_{mc})\,\vec{a}$$

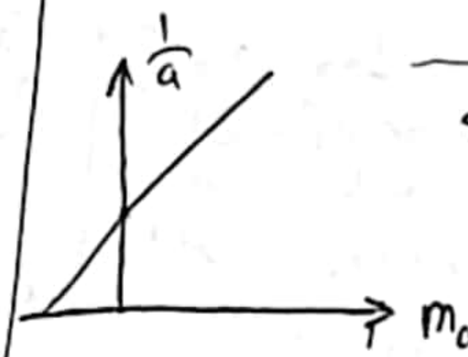


$slope = \frac{Dy}{Dx} = \frac{Mhg}{a}$.

$= \frac{(mh+ma+mg)a}{a} =$ Em

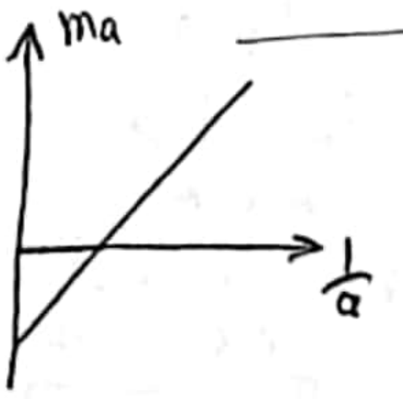
$slope = \frac{Dy}{Dx} = \frac{a}{Mhg}$

$= \frac{a}{(mh+ma+mg)a} = \frac{1}{Em}$



$slope = \frac{1}{mhg}$

$b = \frac{mh + mc}{mhg}$



$slope = mhg$

$b = -(mh + mg)$.

$slope = \vec{a}$.

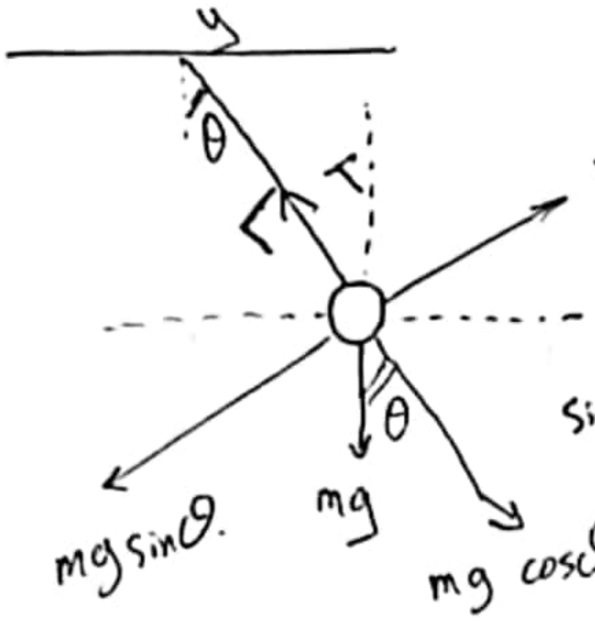
- العلاقة بين الميل والتسارع طردية
اعلى ميل ← اعلى تسارع $(\vec{a})$ ← اقل (m)
- العلاقة بين الكتلة والتسارع عكسية

$slope = \frac{1}{a}$

اعلى ميل ← اقل تسارع $(\vec{a})$ ← أعلى m
العلاقة بين الميل والتسارع عكسية
العلاقة بين الكتلة والتسارع عكسية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

*Exp(6):- Simple harmonic motion :-



$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ← x

$\theta \leq 5$

simple لكي يبقى harmonic motion

$\sum F_x = m a_t$.

$mg \sin\theta = m\ a_t$ a_t:- تسارع مماسي

$\sum F_y = m\ a_c$

$T - mg\cos\theta = m\ a_c$ a_c:- تسارع مركزي

*The only force acting on simple Pendulum ⇒ $-mg\sin\theta$ and T

storing force ⇒ $-mg\sin\theta$.

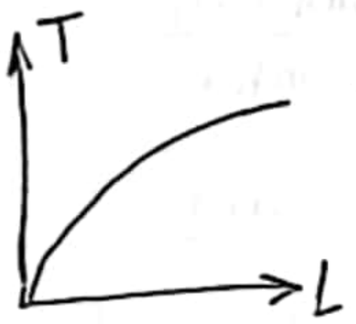
* $T_{Period} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ $L \to cm$ $g \to \frac{cm}{s^2}$ $L \to m$ $g \to \frac{m}{s^2}$

زمن الدورة الواحدة

$N = \frac{t}{T_{Period}}$

N :- number of oscillatio عدد الاهتزازات

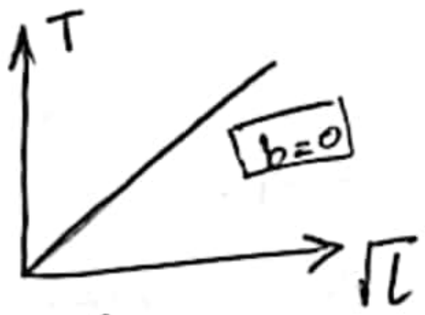
t → (sec) الزمن الكلي بوحدة



$T_{Period} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

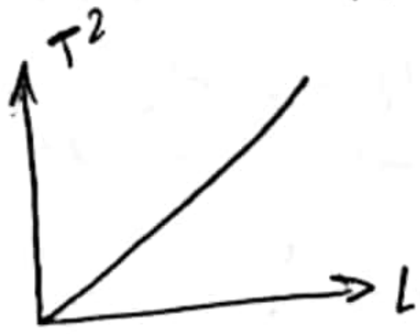
العلاقة طردية * غير خطية

علاقة الجذرية .



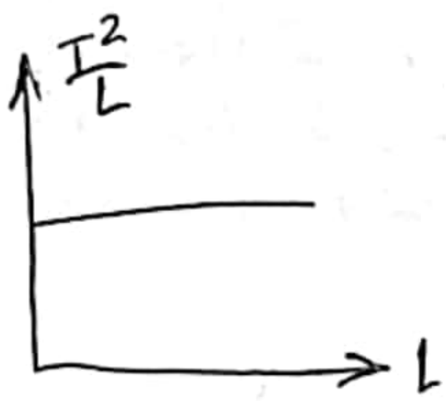
$slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{T}{\sqrt{L}}$

$= \frac{2\pi\frac{\sqrt{L}}{\sqrt{g}}}{\sqrt{L}} = \boxed{\frac{2\pi}{\sqrt{g}}}$



$slope = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{T^2}{L}$

$= \frac{4\pi^2\frac{L}{g}}{L} = \boxed{\frac{4\pi^2}{g}}$



slope = 0

$b = \frac{4\pi^2}{g}$

slope = 0.5

$b = \frac{1}{2}\log\frac{4\pi^2}{g}$

*Exp(7) :- Boyle's law :-

The Behavior of gases with changes in Temperature and Pressure.

$\frac{P_1 V_1}{n_1 R T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 R T_2}$

at constant T.

$P_1 V_1 = P_2 V_2 = nRT$

P → Pressure → (mmHg)

V → Volume → (liters)

n → moles → (mole)

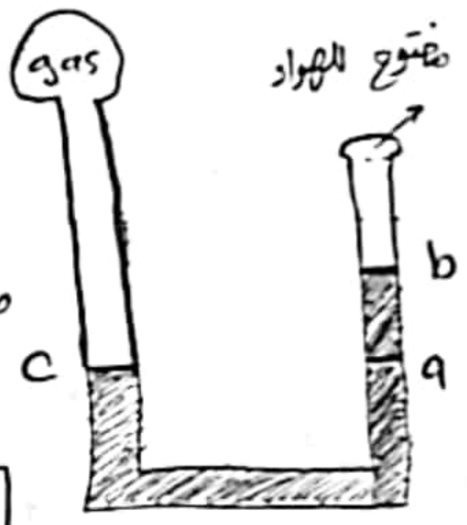
R → constant.

T → temperature → (Kelvin)

P → atm → R = 0.082.

→ KPa → R = 8.314.

→ mmHg → R = 62.4.



P_{gas} :- Presure of gas.

P_a :- atmospheric Pressure.

h :- الارتفاع ⇒ (b-a = h) . ضغط السائل

c :- P_{gas} , b = P_a.

a = $h + P_a$. ⇒ $\boxed{P_{gas} = h + P_a}$

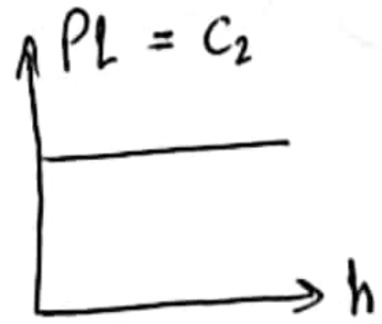
$PV = C_1$, $V = AL$ ⇒ $PAL = C_1$.

$PL = \frac{C_1}{A} = C_2$

PV = C_1 at Point (a).

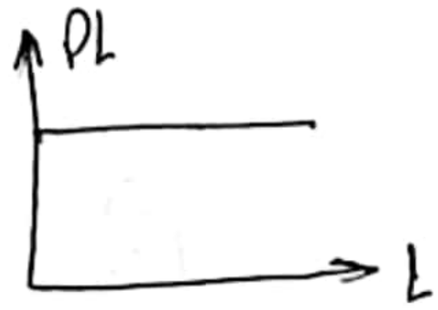
$(h + P_a)V = C_1$ ⇒ $\boxed{h = \frac{C_1}{V} - P_a}$

$h = \frac{C_1}{AL} - P_a$ ⇒ $\boxed{h = \frac{C_2}{L} - P_a}$



slope (m) = zero.

b = C_2 = PL.

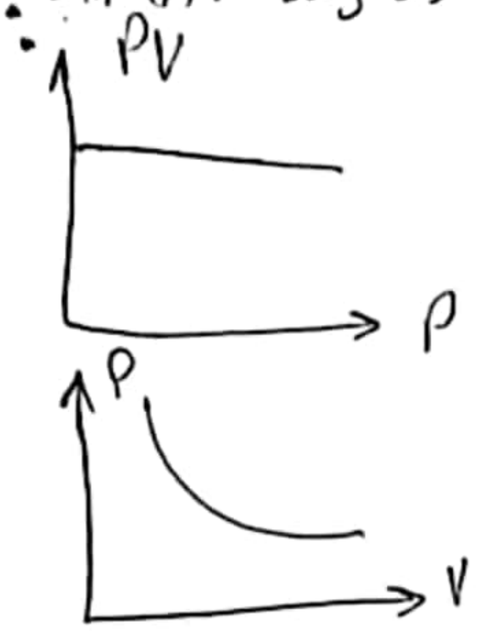


slope (m) = zero.

b = C_2 = PL.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* Exp(7) :- Boyle's Laws-



slope (m) = Zero.

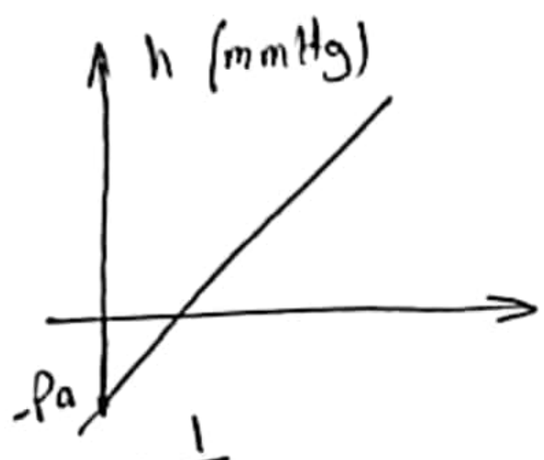
b = C_1 = PV.

ثابت الغاز

ثابت الحرارة

slope (m) = -1

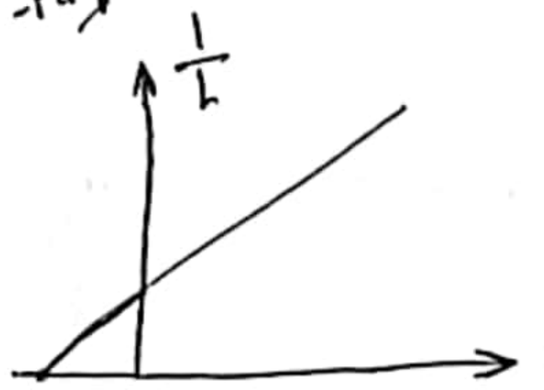
b = C_1 = PV.



slope (m) = $C_2 = \frac{PV}{A}$.

b = $-P_a$. $C_2 = PL$

m > 0 , b < 0.



slope (m) = $\frac{1}{C_1^2}$

$m = \frac{1}{P^2V^2}$

$b = \frac{P_a}{C_2} = \frac{P_a}{PL}$

m > 0 b > 0.

---

* Exp(8) :- specific heat capacity of metals :-

$\frac{Q}{\Delta T} = MC$. $\frac{Q}{\Delta T}$ → Heat capacity

Q → energy , heat → Calori or Joul.

ΔT → Temperature

m → mass (g. Kg)

c → specific heat capacity (Cal / g.C°)

1 Calori = 4.18 Joul.

C → specific heat capacity

يعتمد على → Type of material.

$\frac{Q}{\Delta T}$ → heat capacity → Type of material
→ the mass of material.

* C → Calori / g.C°

Q → Calori or Joul.

m → gram or Kilogram.

T → Celsius or Kelvin or Fahrenheit

1 Calori = 4.18 Joul.

$F° = 1.8C° + 32$.

$K° = C° + 237$.

1 Kg = 1000 gram.

---

* $\Delta Q_{lost} = \Delta Q_{gained}$ قانون حفظ الطاقة

$\Delta Q_{lost} - \Delta Q_{gained} = Zero$.

* $\sum \Delta Q = Zero$. وجود أكثر من مادة

$\Delta Q_{water} + \Delta Q_{metal} = Zero$.

$m_w C_w \Delta T_w + m_m C_m \Delta T_m = Zero$.

* $\sum \Delta Q = Zero$ أكثر من مادتين.

$\Delta Q_{water} + \Delta Q_{copper} + \Delta Q_{Aluminum} = Zero$.

$(mC\Delta T)_w + (mC\Delta T)_{Co} + (mC\Delta T)_{Al} = Zero$

---

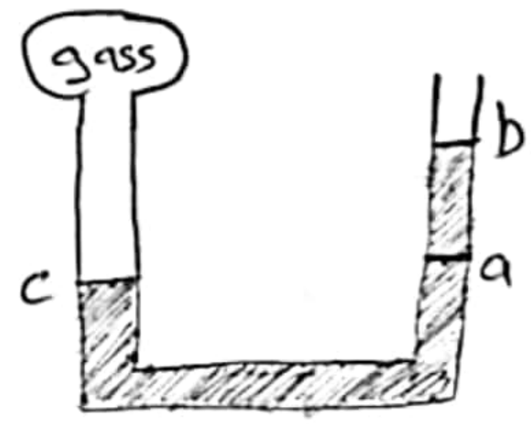
* Exp(7) :- Boyles Law :-

مستوى الغاز (gas) أقل من مستوى الطرف الأغر.

نستخدم القانون التالي

$h = b - a$

$P_{gas} = h + P_a$.

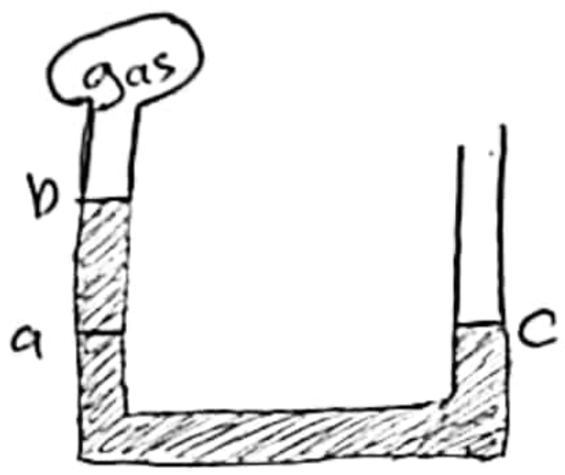


مستوى الغاز (gas) أكبر من مستوى الطرف الأغر

نستخدم القانون التالي

$h = b - a$.

$P_{gas} = P_a - h$.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner