تلخيص

مختبر فيزياء 1

إعداد : قصي الهباهبة

Lab physics I

مراجعة

⊛ m= slope = الفرق بين ⟶ الحيل ثابت
نقطتين لكل النقاط

⊛ $log_{10}^{10} = 1$ $lne = 1$
         e

$y = mx + b$ معادلة الميل

محور Y+   محور الميل محور
محور Y   الـ X   النقاط
        Y   مع محور
        y

┌─────────────────────────┐
│ ⚠ Personal eror   │
└─────────────────────────┘

كلها (3) حالات

حسب معطيات السؤال نقوم بالحل

خطوات الحل :

١) نقوم بأيجاد R من خلال تعويض قيم x,y و ۰۰۰ في المعادلة الرئيسية

٢) نعوض في القانون الخاص بالحالة

(الحالة ٢) علاقة فيها جمع وطرح بين خطيات

$$\Delta R = \sqrt{(F_1 \Delta x)^2 + (F_2 \Delta y)^2 + \cdots}$$

دائماً جمع

نسبة الخطأ = Δx × معامل المتغير = F_1

نجد R مثل حالة ١

(الحالة ٣) دمج الحالة ١ + ٢ سيتم التوضيح

[1] cube $\qquad$ $V = A^3$

[2] square $\qquad$ $c = 4A$ $\qquad$ $A = (الضلع)^2$

[3] cylinder $\qquad$ $V = \pi h r^2$

$$c = \pi d$$

$$r = \frac{d}{2}$$

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

[4] sphere

$$V = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{d}{2}\right)^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6m}{\pi d^3}$$

$$A = 4\pi r^2$$

[5] disk $\quad V = \pi h r^2$

$$A = \pi r^2$$

$$c = \pi d$$
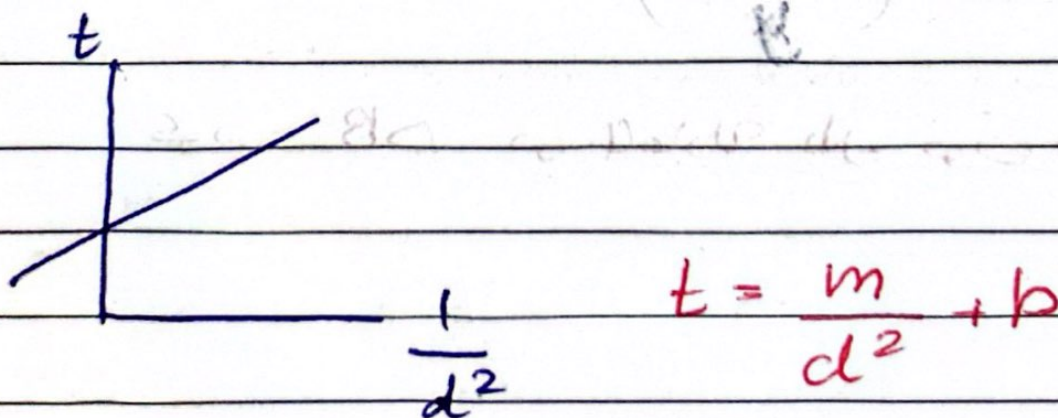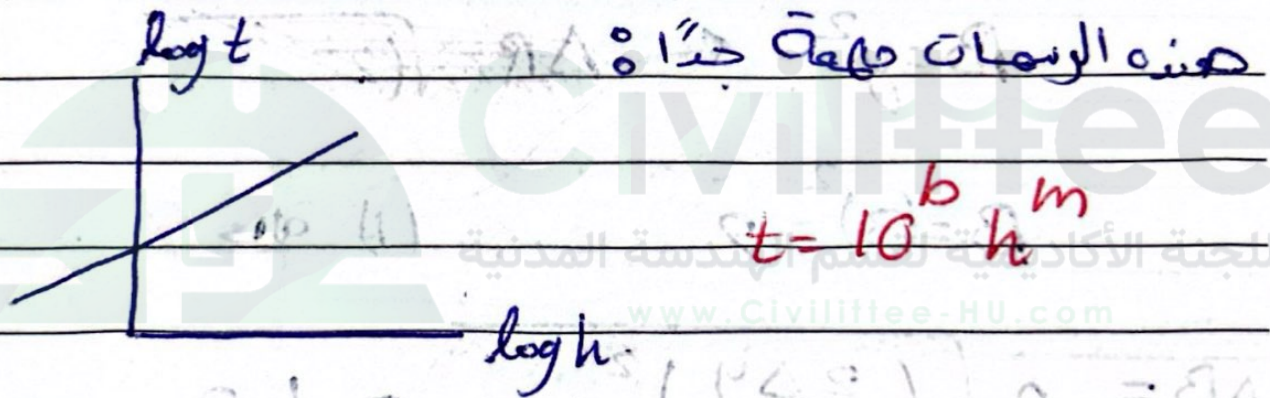
Exp 1 Accuracy nd percision

الضبط   الدقة

more Accuracy ⟹ القرب للقيمة الحقيقية

more percise ⟹ ±□ قيمة يلي تجي

(1) collection nd Analysis of data

هذه الرسمات مهمة جداً:

$$t = 10^b \, h^m$$

$$t = \frac{m}{d^2} + b$$

وهناك همة نُفضل خطها 2

t ... | $\sqrt{n}$

d ... | t

$\log n$ ... | $\log t$

$\log d$ ... | $\log t$

t ... | n
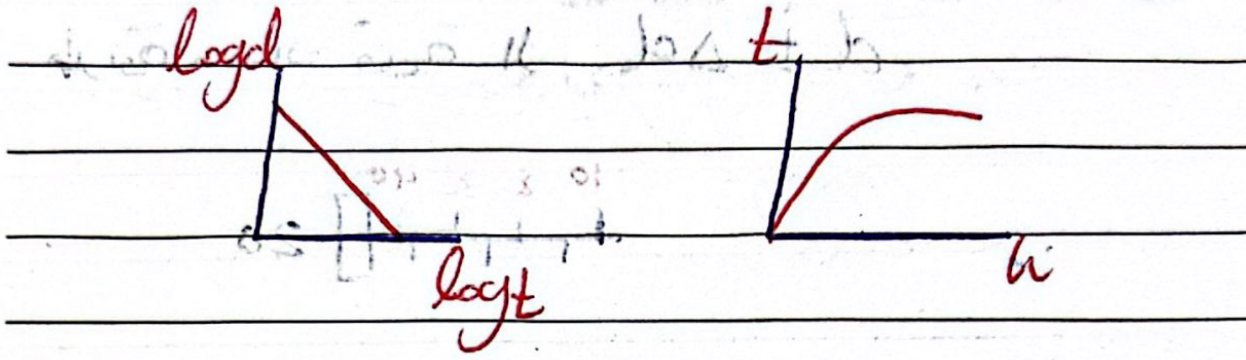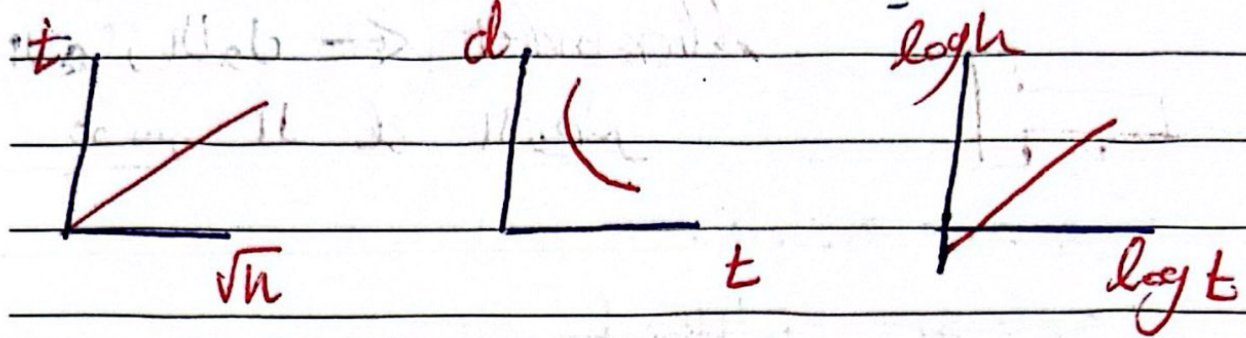
Exp 2 Measurment and uncertainti
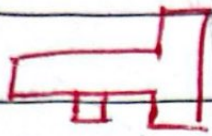
الجهاز الاول ← *Micrometer*

نقيس ال d القطر

طريقة حساب قيمة ال $d \pm \Delta d$
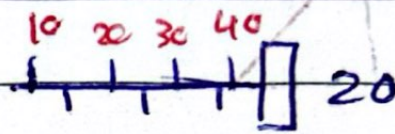
10 20 30 40

20

باخذ اول اشي قراءة المسطرة الي فوق اخذ شطب

$+40$

ننزل للمسطرة الي تحت هل الها خط بجوار ال 40 ؟

قيمتها نص 0,5

اذن ال $+0+40$

نشوف نسبة النطاق ونقسمها على 100 وهي تكون 20

خطأ $40 + 0 + \dfrac{20}{100}$

الجواب بال mm

$\Delta d = 0.005 \text{ mm}$

$\Delta d = 0.0005 \text{ cm}$

قد يأتي السؤال على هيئة مجموعة قراءات
ويطلب منك اي القراءات تمثل قراءة المايكرومتر

اتبع هذه الخطوات

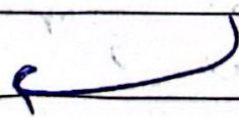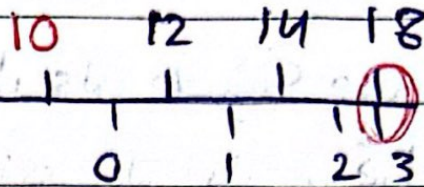① حول جميع القراءات لـ mm

② تكون القراءة اي رقمين
بعدهم 5 or 0

الجهاز الثاني ⟵ Vernier Caliper

قياس الارتفاع

طريقة حساب قيمة $\Delta h + h$

طريقة قراءة المسطرة

```
        10    12   14   18
   |————|————|————|————⊘———
        0    1    2    3
```

بنقرأ الرقم يلي قبل ال صفر O

10

تتطلع على اول تطابق بين المسطرتين باخذ
الرقم على المسطرة يلي تحت ونقسمه على 10 دائماً

$$\frac{3}{10}$$

Δh = 0.025 mm   حفظ

Δh = 0.0025 cm

ممكن يجي عدة قراءات

بحول جميع القراءات لـ mm
تكون قراءتها → or 0 اي
رقم 5

على حسب الـ T رقمين

٭ ملاحظة ٭

اذا ذُكر في احد التجارب استخدام ruler

تكون نسبة الخطأ $0.05cm$

واذا digital نتكون $0.01cm$

balance

Exp(3)   Vectors, Force Table

mag مقدار   direction اتجاه

Quarter ربع   Equilibrium اتزان

Resultant force = Equilibrium force

* متساويين في المقدار متعاكسين في الاتجاه

خطوات الحل سهلة

① حلل القوى

② اجمع x و y

③ ربع $\sum Fx$ و $\sum Fy$ تحت الجزر التربيعي = F_R

④ جد الزاوية وهي $\left(\dfrac{y}{x}\right)^{-1}$ tan

ملاحظة x و y هم y موجبات وحسب اشارتهم نعرف الربع

وحسب اي ربع نطبق الجدول الاتي ؟

$$\theta_R = 180 - \theta \quad | \quad \theta = \theta_R$$

$$\theta_R = 180 + \theta \quad | \quad \theta_R = 360 - \theta$$

* ملاحظات مهمة جاءت في الامتحانات

$$\theta_{equ} = \theta_R + 180 \qquad \text{ربع اول + ربع ثاني}$$

$$\theta_{equ} = \theta_R + 180 \qquad \text{ربع ثالث + ربع رابع}$$

اذا كانت الزاوية كبيرة بأخذ متممتها لكن انتبه

للاشارات حسب اي ربع

Exp 4 Kinematics of Rectiliner motion

① اذا طلب في السؤال ← Total distance ← المساحة تحت المنحنى

Area under curve

② اذا طلب Average acc

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{V_f - V_i}{T_f - T_i} \quad m/s^2$$
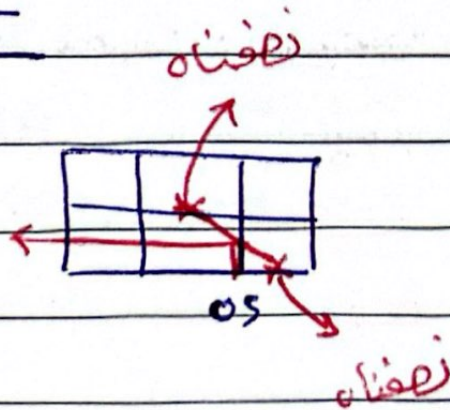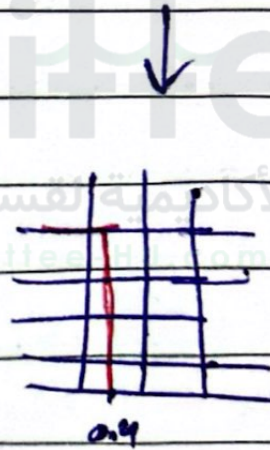
③ اذا طلب instantaneous velocity ← اشتق

↳ نذهب للزمن المطلوب ونظلع خط عمودي حتى نوجد نقطة تقاطع اذن هذه السرعة اللحظية

اذا كان المخطط ارباع شبكية ⌗⌗

ins velocity

اذا كانت النقطة   انا كانت النقطة
على الأطراف   بين المستطيلات
تابع الشرح   نرسم خط تقاطع
كالعادة

مرسنا خط بنهم ومرسنا خط من النقطة
لينقطع الخط الاول ومنه نشوف القيمة

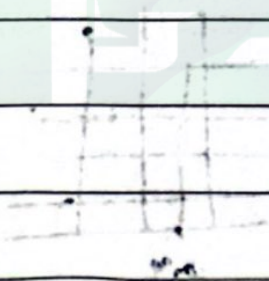avg velocity
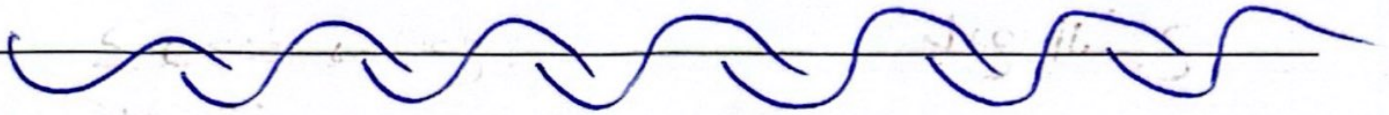
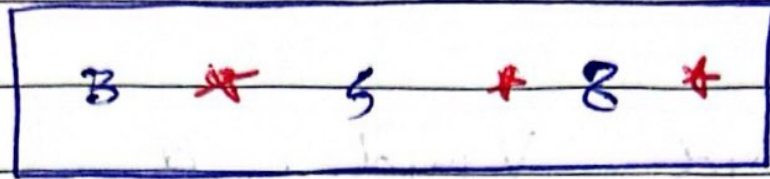بيـن المسطيلات الحوافق

نأخذ الحفة نخذ خط
اليمنى عمودي كـ لهاره

$$\boxed{B \quad \not\ast \quad 5 \quad \not\ast \quad 8 \quad \not\ast}$$

time between points 0.1 s

‏نعمل جدول بين الزمن و X المسافة

t	X	
0	0	0
0.1	3	3
0.2	8	3+5
0.3	16	3+5+8

‏اشبح المسافة تجمعية

‏نعمل جدول بين الزمن كفترة و السرعة V

t_i t t_f	V		
0 - 0.1	30	$\rightarrow$	$\dfrac{3-0}{0.1}$
0.1 - 0.2	50	$\rightarrow$	$\dfrac{8-3}{0.1}$
0.2 - 0.3	80	$\rightarrow$	$\dfrac{16-8}{0.1}$

$$\frac{\Delta X}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta X}{\Delta t}$$

tmid		Vmid	a
$\dfrac{0+0.1}{2}$	0.05	30	
			$200 \rightarrow \dfrac{50-30}{0.15-0.05}$
$\dfrac{0.1+0.2}{2}$	0.15	50	
			$300 \rightarrow \dfrac{80-30}{0.25-0.15}$
$\dfrac{0.2+0.3}{2}$	0.25	80	x

↓

نفس القيم السابقة

* الحالة الخيرة

تناقص

ثابتة

نزايد

ثابت
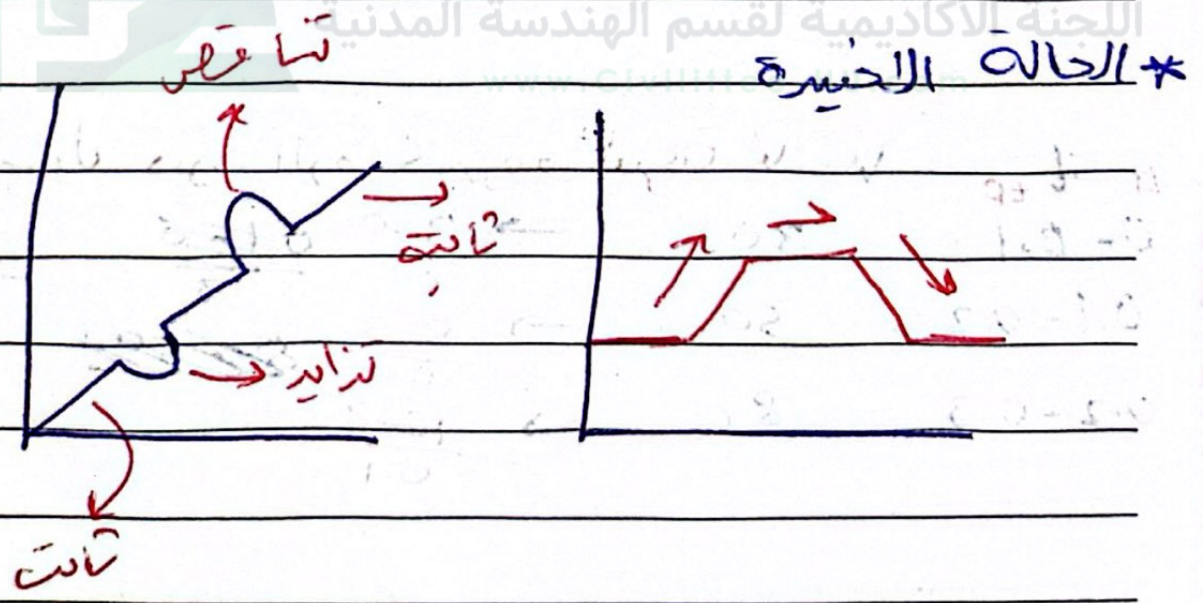
Exp 5 - Force and motion
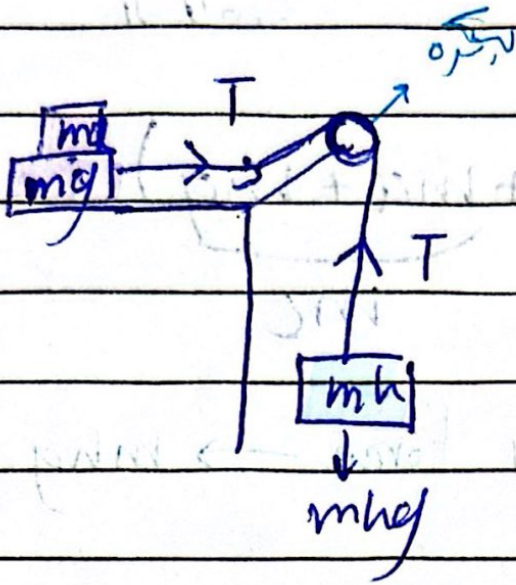
① $T - 0 = m_c a$

$\quad T - 0 = (m_a + m_g) a$

② $m_h g - T = m_h a$

*m_a: added mass
*m_g: glaider mass
*m_h: hanging mass

*m_c: $m_a + m_g$
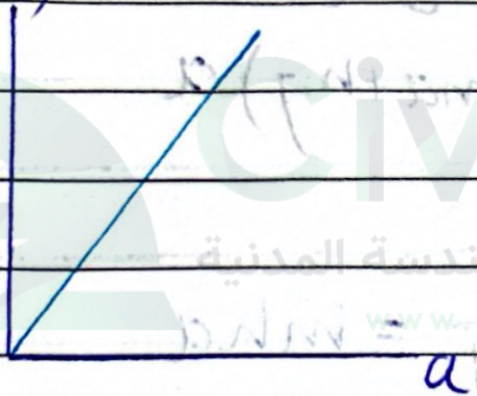
$$* \ mhg = (mh + ma + mg) \ a$$

$$\underbrace{\qquad\qquad}_{mc}$$

$* \ driving \ force \longrightarrow mhg$

* رسمنا علاقة

Slope = εm

= $ma + mg + mh$

$b = 0$

Slope = $\dfrac{1}{\varepsilon m}$

$b = 0$
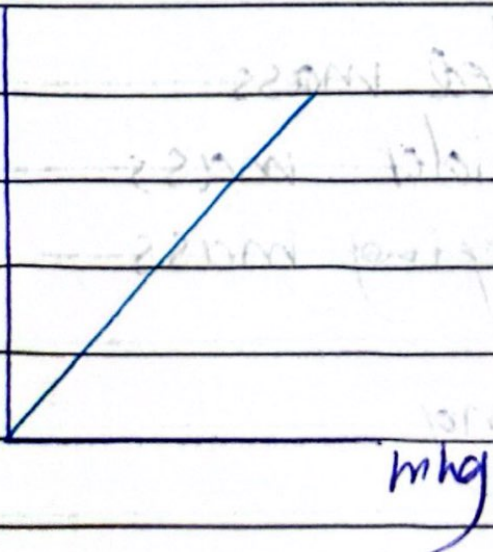
يجب ان تنتبه الى الوحدات

$$a \begin{cases} \longrightarrow m/s^2 \\ \\ \longrightarrow cm/s^2 \end{cases}$$

$$mhg \begin{cases} \longrightarrow N \\ \\ \longrightarrow dyne \end{cases}$$

لحين اذا كانت الوحدات

$$a = m/s^2$$
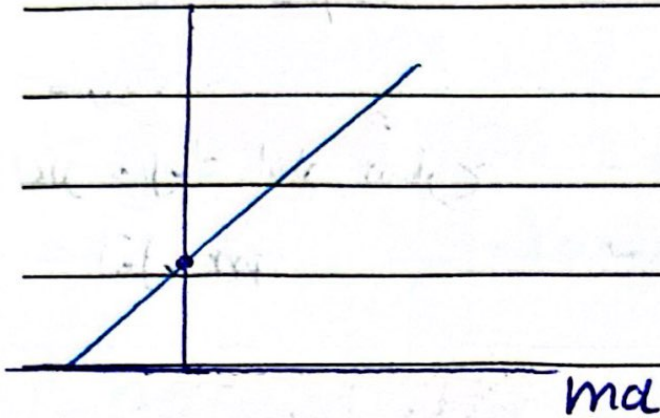$$mhg = N$$
$$4m = kg$$

$$a = cm/s^2$$
$$mhg = dyne$$
$$4m = g$$

$$1 kg \longrightarrow 1000 \; gram$$

$$1 N \longrightarrow 10^5 \; dyne$$

$$\frac{1}{a}$$

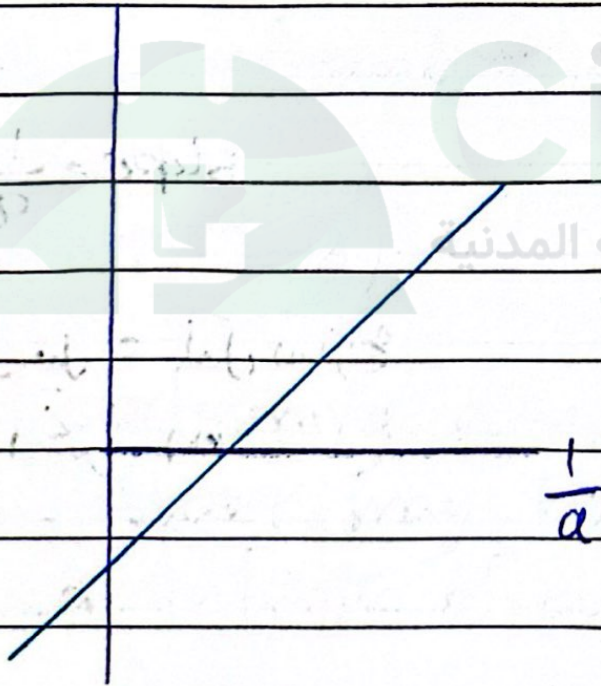$$slope = \frac{1}{mhg}$$

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

ma
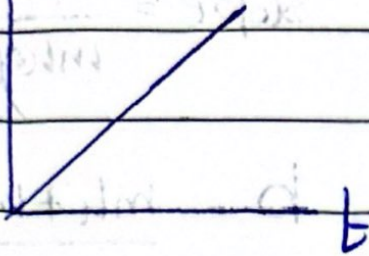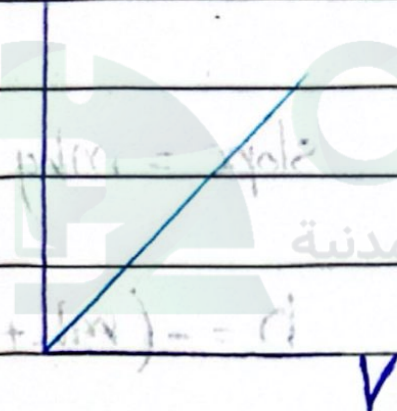
ma

$$slope = mhg$$

$$b = -(mh + mg)$$

$$\frac{1}{a}$$

* ركز على المحاور

$slope = a$

طردية

اعلى ميل = اعلى تسارع

$= $ اقل m

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

اعلى ميل = أقل تسارع

$=$ اكبر m

Experimental errors can be generally classified as being of three type

1- personal error   2- Systematic error
            3- random error

1- personal error
bias or carelessness in reading
an instrument in recording observation
or in mathematical calculation

Example:

1- In performing a series of measurements
an observer may become biased in
favor in favor of the first observation

2- Errors in reading a scale even vertical
scale or horizatal scale and parallax

2- systematic error ♡

are errors associated with particular measurment instrument or techniques such as an improperly calibrated instrument or bias on the part of the observer

Example:

1- An improperly "zeroed" instrument a balance or ammeter.

2- A thermomometer that reads $10^{\circ}c$ when immpersd in boiling water and it should be $100^{\circ}c$

3- personal bias of an observer who for ex always takes a low reading of a scale division Thus a personal error may be systematic error

4- A meter stick that has shrunk due to environmental conditions would always read higher

3- Random error
accidental errors and control of the observer

Example:

1- Unpredictable fluctuations in temp or in line voltage

2- Mechanical vibrations // setup

3- Unbiased estimates // of measurment readings by the observer

physics quality

scalar quality : time , distance , mass
                     speed , temp
Vector   "   : displacement , velocity ,
                     acc

what's the major error of
        the exp ?!

1-Collection and analysis of data
2-Measurments and uncertanties

be : error in calculations and
math
type : personel error

3 - force table

4 - force and motion

bc: frictional force
type: systematic error

5 - gas Laws

bc: changing in temp
type: random error

6 - Heat capcity

bc: lost heat to surrounding
type: random error

7 - simple bendom

bc: Q is too big // error in calculating
the time
period
type: personel error

8 - Rinatic & Rectiliner motion

bc: must move the paper w an Avg speed not high or low

type: ==personeel error==

في حالت كان السؤال
the major error of

inaccuricy   precision

systematic دائماً   random دائماً

Exp 6 : Simple harmonic motion

$$\theta \leq 5 \quad \rightarrow \quad \text{Simple} \quad \text{شقى}$$
harmonic
motion

The only force acting

$-mg\sin\theta$ and T

storing
force

$$T_{period} = 2\pi\sqrt{\dfrac{L}{g}}$$

رسمات مهمه

T (vertical axis), L (horizontal axis)

جذرية

T (vertical axis), $\sqrt{L}$ (horizontal axis)

$$b = 0$$

$$slope = \frac{2\pi}{g}$$

T^2 (vertical axis), L (horizontal axis)

$$b = 0$$

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

$\frac{T^2}{L}$ (vertical axis), L (horizontal axis)
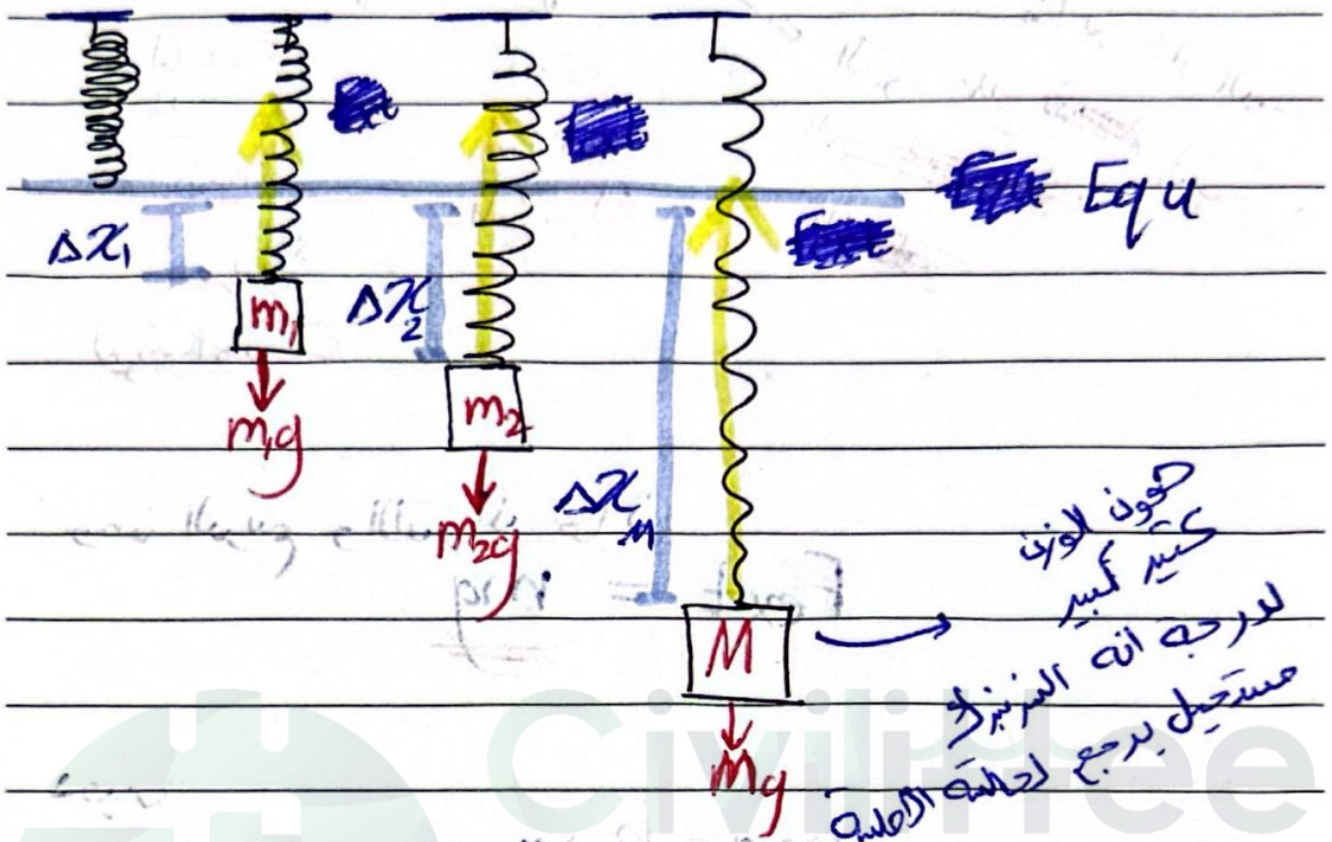
$$slope = 0$$

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

$\log T$

$\log L$
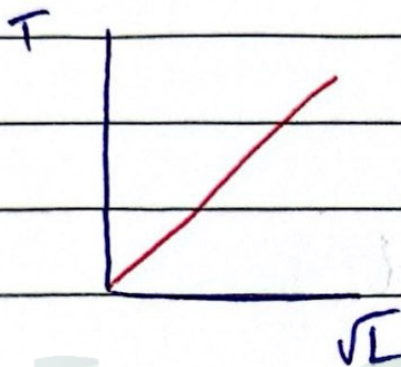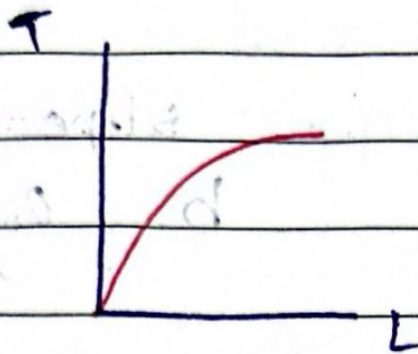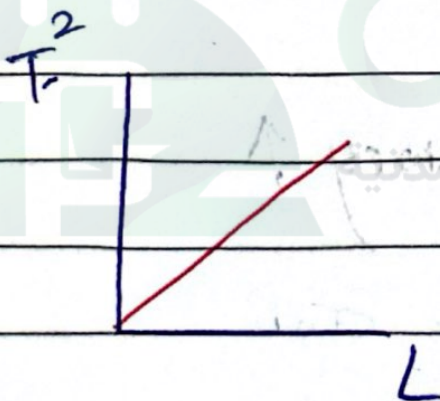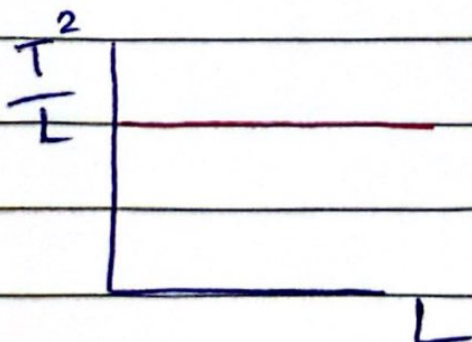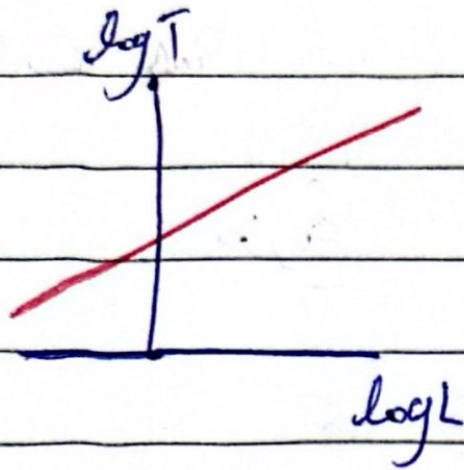
Slope = 0.5

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

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

$N\uparrow$ = Accuracy $\uparrow$

$N\uparrow$ = g = ثابتة

Hooke's law, spring Constant   Exp

Δx_1 m_1 $m_1 g$

Δx_2 m_2 $m_2 g$

Δx_M M Mg

Equ

يكون الوزن كبير كبير لدرجة انه مستحيل برجع لحالته الاصليه

القوة الجرار هي mg، وهنالك قوة معاكسة لها تحاول ترجع النربرك لوضع Equ وهي اسمها F=s بالون الدافع

وهاي القوة تتناسب طرديًا مع الازاحة يلي تحركها الجسم (ΔX)

$$F_{ext} \propto \Delta x$$
$$F_{ext} = K \Delta x$$

ومنه

x

$$F_{ext} = K\Delta x$$

<table>
<tr><td>المسافة يبن وطنها المنزسرك لفوق او تحت</td><td>ثابت اتزان المنزسرك</td><td>القوة يلي توثر على النزسرك لتغير
(المنزسرك)</td></tr>
</table>

ومن الرسم والاتزان فان

$$F_{ext} = mg$$

حين

$$mg = K\Delta x$$

وهو المطلوب

حيث الوغارتميا هو معادلة ميل الهماس

$$y = mx + c$$

$$mg = K\Delta x + 0$$

slope = K

$$m = \frac{R}{g} \Delta x$$

slope $= \frac{R}{g}$

كيف نحط الاسئلة ؟
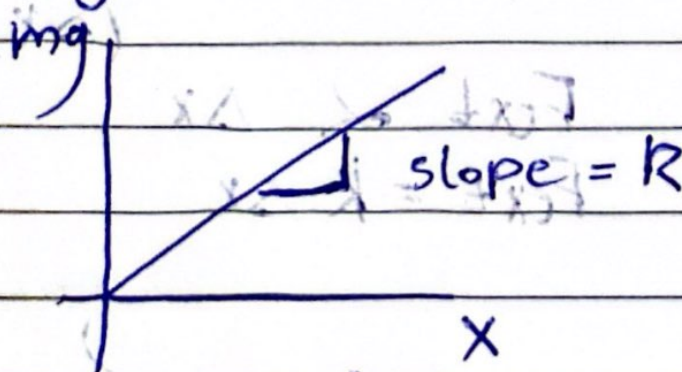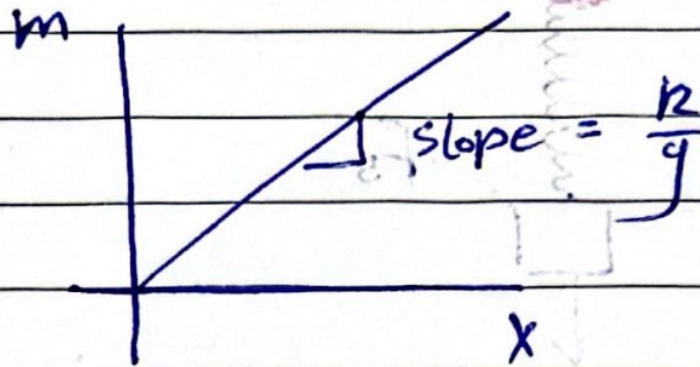
ممكن يجيب توينركسن ولسهل زنشرك R خاص
فيه و اوزان خاصة فيه ويطلب رسمة للشنين

ملاحظة :

اما القوة التي بدها ترجعه لحالة ال Equ

هي باللون الاحمر واسمها Fs

$$F_s$$
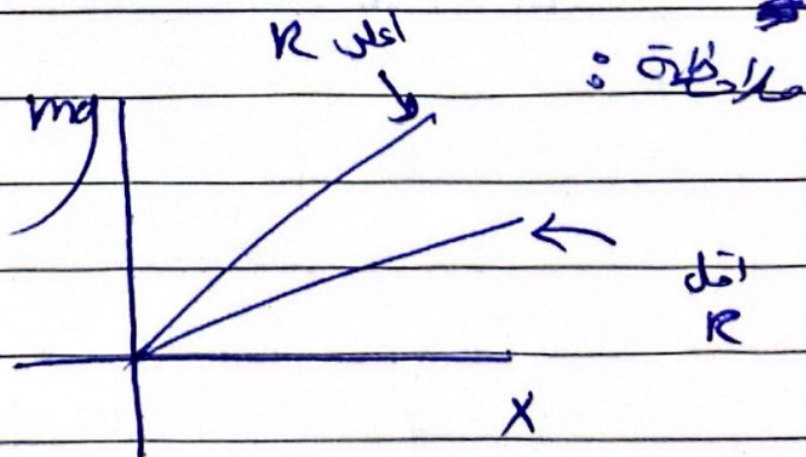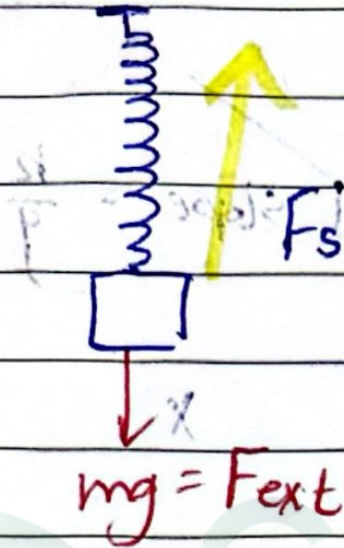
$$mg = F_{ext}$$

Work and Energy Exp
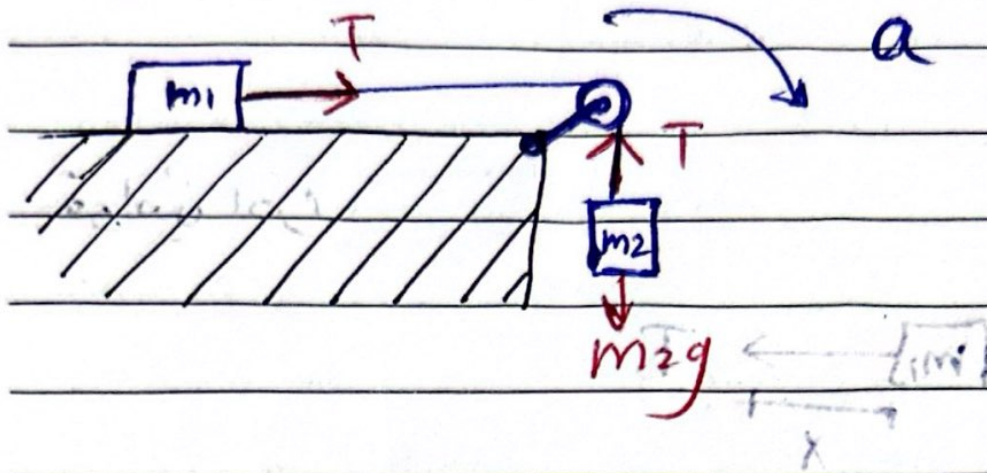
و الشر الداخل من الجهتين نفس القيمة

$$\Sigma F = m_1 a \qquad \text{للجسم الأول}$$
$$T = m_1 a \qquad ----① $$

$$\Sigma F_y = m_2 a \qquad \text{للجسم الثاني}$$
$$m_2 g - T = m_2 a$$
$$T = m_2 g - m_2 a \qquad ----②$$

$$m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

* $$a = \dfrac{m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

$\qquad a = \dfrac{T}{m_1}$ تعويض

* $$T = \dfrac{m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

قوانين اخرى

$$\boxed{m_1} \rightarrow T$$

$$\underbrace{\qquad}_{X}$$

$$W = Fx$$

التخل   القوة وهي   المسافة
     لحود T   يلي تحركها

$$\Delta R = RE_f - RE_i$$

$$= \frac{1}{2} m_1 V_F^2 - \frac{1}{2} m_1 V_0^2$$

قمد

$$\Delta RE = \frac{1}{2} m V_F^2$$

$$W = \Delta RE$$

$$\boxed{T_X = \frac{1}{2} m V_F^2}$$

ملاحظات مهمة

$$0 = V_1 \qquad x \qquad V_2 = V$$

السرعة التي نعوضها في هي
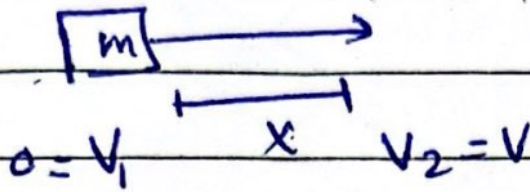
$$* \quad \tilde{V} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{V_2}{2} = \frac{V}{2}$$

وانا اعرف انه

$$X = \tilde{V} \, t$$

$$\boxed{X = \frac{V}{2} t} \quad *$$

$$\boxed{V = \frac{2X}{t}} \quad *$$

نعوضها

RE ال

Coefficeut of static friction Exp

$$\theta = \alpha$$

$$f_s = M_s N \qquad \Sigma F = 0$$

$$\Sigma fy = 0 \qquad \Sigma fx = 0$$

$$f_s = mg \sin\theta$$

$$\alpha \boxed{M_s N = mg \sin\theta}$$

$$\beta \boxed{N = mg \cos\alpha}$$

$$\gamma \boxed{M_s = \tan\theta}$$