الفيزياء

للصف العاشر

ملخص شامل

جداول
مقارنات

حل أسئلة
مراجعات
الدروس

الفصل الدراسي الأول

إعداد :
سارة غنام

https://t.me/phykwSG

@SaraGhanam5

القياس و الوحدات العلمية

النظام الدولي للوحدات (SI) : (النظام المتري) : هو نظام القياس المستخدم في معظم أنحاء العالم .

الكميات الفزيائية الاساسية في النظام المتري (SI)			
	الطول	الكتلة	الزمن
الوحدة الدولية (الرمز)	المتر (m)	الكيلوجرام (kg)	الثانية (s)
تعريف الوحدة	**المتر العياري** : هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية $\frac{1}{3\times10^8}$ من الثانية	**الكيلو جرام العياري** : كتلة أسطوانية من سبيكة البلاتين و الايريديوم قطرها 39mm وارتفاعها 39mm عند درجة حرارة $0°C$.	**الثانية العيارية** : هو الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع 3×10^8 في الفراغ
ادوات القياس	1. المسطرة المترية (لقياس الطول) 2. الميكرومتر (لقياس الاطوال القصيرة مثل القطر الخارجي لأنبوبة) 3. القدمة ذات الورنية (للقياسات الدقيقة)	1. الميزان ذو الكفتين : اقل دقة 2. الميزان الرقمي :اكثر دقة	1. ساعة الايقاف اليدوية :لقياس لزمن أكبر من الثانية 2. ساعة الايقاف الكهربائية :لقياس زمن اقل من الثانية 3. الوماض الضوئي : لقياس التردد و الزمن الدوري للأجسام .

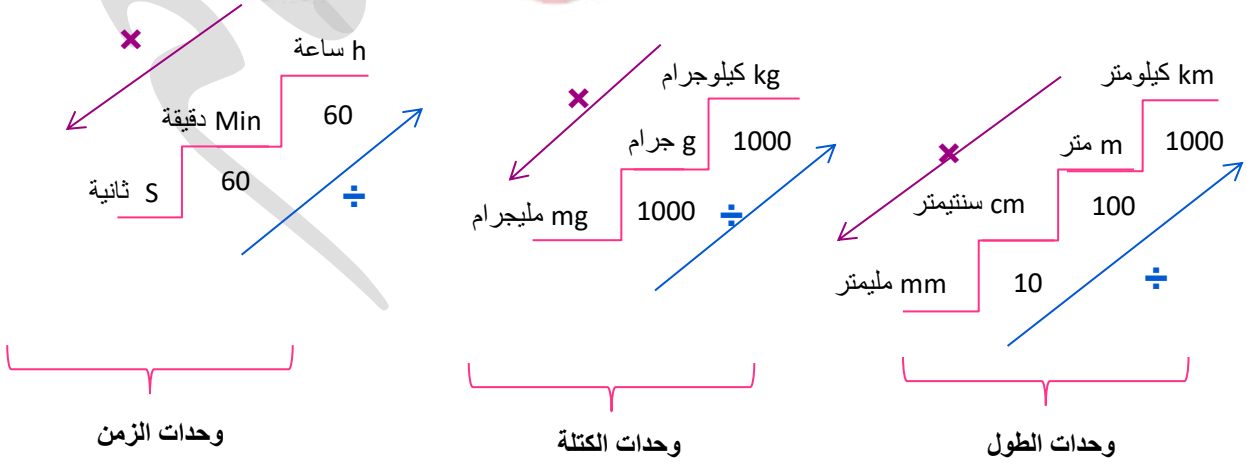
تحويل الوحدات

مهم

** لا تنسى ابدا **

للتحويل من الكبير للصغير نضرب

وللتحويل من الصغير للكبير نقسم



الكميات الفزيائية

الكميات الفزيائية تنقسم إلى

كميات أساسية
الطول
الكتلة
الزمن

كميات مشتقة
السرعة ، العجلة
التردد ، الطاقة
القدرة ، الضغط

كميات عددية
الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة تميز هذا المقدار .
درجة الحرارة ، الطول ، ضغط الدم ، السرعة العددية

كميات متجهة
الكميات التي تحتاج في تحديدها إلى الاتجاه الذي تأخذه و مقدارها ووحدة القياس .
الازاحة ، السرعة المتجهة

معادلة الابعاد : تعتمد على كل من الابعاد الثلاثة (L , m , t)

مثال : ابعاد الكتلة = (m) ووحدتها kg /// ابعاد الطول = (L) ووحدتها m /// ابعاد الزمن =(t) ووحدتها s

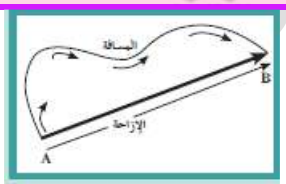
الكمية الفيزيائية	الأبعاد	الوحدة
الكتلة	[m]	kg
الطول	[L]	m
الزمن	[t]	s
المساحة	$[L^2]$	m^2
الحجم	$[L^3]$	m^3
السرعة (v)	L/t	m/s
العجلة (a)	L/t^2	m/s^2
الكثافة (d)	m/L^3	kg/m^3
القوة (F)	$m.L/t^2$	$kg.m/s^2$
الشغل (القوة × الإزاحة)	$m.L^2/t^2$	$kg.m^2/s^2$
الضغط (القوة/المساحة)	$m/L.t^2$	$kg/m.s^2$

الكميات الفزيائية

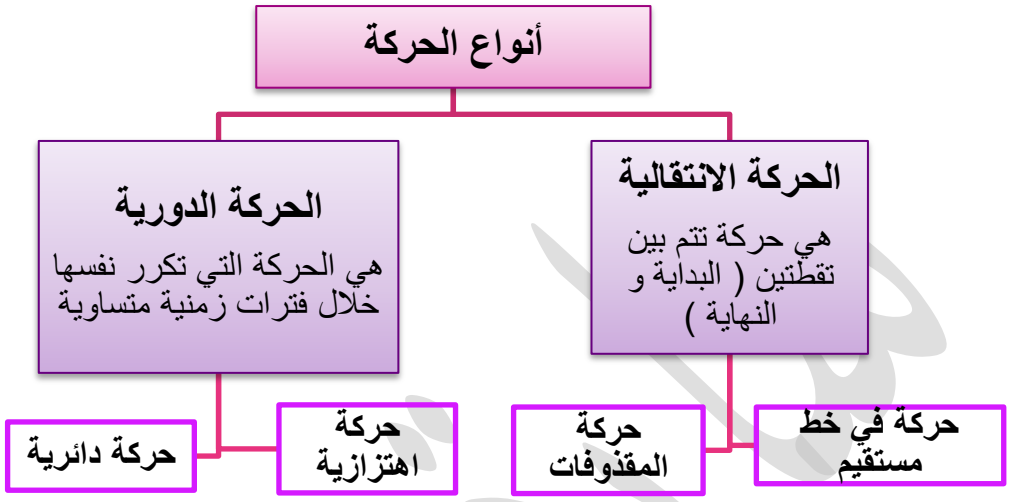
الكميات العددية			
التعريف	الكميات التي يكفي لتحديدها عدد يحدد مقدارها ووحدة تميز هذا المقدار .		
أمثلة	التعريف	القانون	الوحدة
المسافة	طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى موضع اخر .		المتر m
السرعة العددية	هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .	$V = \frac{d}{t} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$	(m/s) او (km/h)
السرعة المتوسطة	هي المسافة الكلية المقطوعة أثناء الحركة مقسومة على الزمن الكلي .	$\overline{V} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$	(m/s) او (km/h)
السرعة اللحظية	هي ميل المماس لمنحنى (المسافة – الزمن) للحركة في هذه اللحظة .	$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{\text{في التغير المسافة}}{\text{في التغير الزمن}}$	(m/s) او (km/h)

الكميات المتجهة

التعريف

أمثلة	التعريف	القانون	الوحدة
الازاحة	المسافة في خط مستقيم في اتجاه معين . أقصر مسافة من نقطة بداية الحركة إلى نقطة النهاية.	 (شكل 21) الفرق بين المسافة والإزاحة	m
السرعة المتجهة	هي السرعة العددية في اتجاه محدد السرعة المتجهة المنتظمة: سرعة ثابتة المقدار و الاتجاه السرعة المتجهة المتغيرة: سرعة متغيرة المقدار او الاتجاه او الاثنين	$\vec{V} = \frac{d}{t} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$	(m/s) او km/h
العجلة	هي معدل التغير في متجه السرعة خلال وحدة الزمن. عجلة تسارع: بسبب زيادة السرعة مع الزمن عجلة تباطؤ: بسبب تناقص السرعة مع الزمن	$a = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V} - \vec{V_o}}{t}$	m/s^2

معادلات الحركة المعجلة بانتظام



معادلات الحركة في خط مستقيم		إذا تحرك الجسم من السكون $V_o = 0$	إذا كانت سرعة الجسم ثابتة $a = 0$
$V = V_o + a\,t$	السرعة النهائية بدلالة العجلة و الزمن	$V = a\,t$	$V = V_o$
$d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$	الازاحة بدلالة العجلة و الزمن	$d = \frac{1}{2}\,a\,t^2$	$d = V_o\,t$
$V^2 = V_o^2 + 2\,a\,d$	السرعة النهائية بدلالة العجلة و الازاحة	$V^2 = 2\,a\,d$	$V^2 = V_o^2$

زمن الايقاف أو التوقف : هو الزمن الذي تقل فيه السرعة النهائية حتى تصل للصفر .

من المعادلة : $V = V_o + a\,t$ نعوض ب V=0 // و العجلة ب a– لانها عجلة تباطؤ بسبب تناقص السرعة النهائية .

$$-V_o = -a\,t$$

إذا لحساب زمن التوقف نستخد العلاقة :

$$t = \frac{V_o}{a}$$

معادلات الحركة المعجلة بانتظام

علاقة الازاحة بالزمن و العجلة (استنتاج)

اوجد معادلة الازاحة بدلالة الزمن و العجلة ؟؟

$$\overline{V} = \frac{V + V_o}{2}$$

بالتعويض في $\overline{V}$ من معادلة الحركة : $V = V_o + a\,t$

$$\overline{V} = \frac{V_o + a\,t + V_o}{2} = V_o + \frac{1}{2}\,a\,t$$

$$d = \overline{V}\,t$$

$$d = \left(V_o + \frac{1}{2}\,a\,t\right)t$$

$$\boxed{d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2}$$

علاقة السرعة النهائية و الازاحة و العجلة (استنتاج)

اوجد معادلة السرعة النهائية بدلالة الازاحة و العجلة ؟؟

$$d = \overline{V}\,t = \frac{V + V_o}{2}\;t$$

من معادلة الحركة : $V = V_o + a\,t$

$$t = \frac{V - V_o}{a}$$

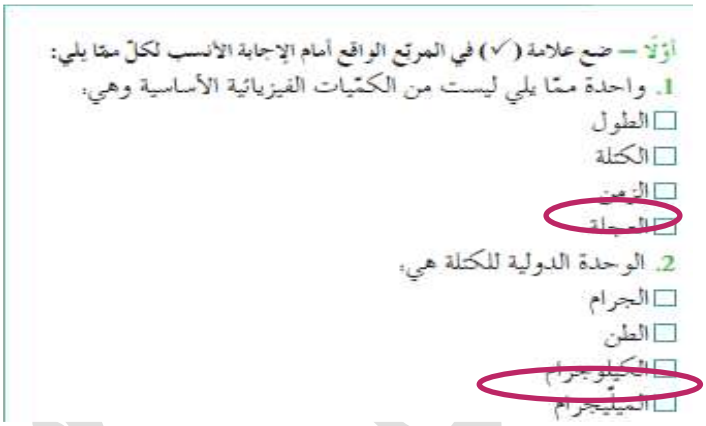
$$d = \left[\frac{V + V_o}{2}\right]\left[\frac{V - V_o}{a}\right] = \frac{V^2 - V_o^2}{2a}$$

$$\boxed{V^2 = V_o^2 + 2\,a\,d}$$

ص
25

حل مراجعة الدرس (1-1)

ثانيا : ماذا يقصد بكل من :


أولا – ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام الإجابة الأنسب لكلّ ممّا يلي:
1. واحدة ممّا يلي ليست من الكمّيات الفيزيائية الأساسية وهي:
☐ الطول
☐ الكتلة
☐ الزمن
☐ السرعة
2. الوحدة الدولية للكتلة هي:
☐ الجرام
☐ الطن
☐ الكيلوجرام
☐ الميليجرام

1- **المتر العياري :** هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية $\frac{1}{3\times10^8}$ من الثانية.

2- **الكيلو جرام العياري :** كتلة أسطوانية من سبيكة البلاتين و الايريديوم قطرها 39mm وارتفاعها 39mm عند درجة حرارة $0°C$.

3- **الثانية العيارية :** هو الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع 3×10^8 في الفراغ .

ثالثا : اكتب الكميات الفيزيائية لمعادلات الابعاد التالية :

الشغل	mL^2t^{-2}
الضغط	$mL^{-1}t^{-2}$
القوة	mLt^{-2}

رابعا : عرف كل من :

1- **الحركة الانتقالية :** هي حركة تتم بين تقطتين (البداية و النهاية) .

2- **الحركة الدورية :** هي الحركة التي تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية .

3- **الإزاحة :** المسافة في خط مستقيم في اتجاه معين أو أقصر مسافة من نقطة بداية الحركة إلى نقطة النهاية.

1- **السرعة العددية :** هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .

ص
25

حل مراجعة الدرس (1-1)

خامسا : متسابق قطع مسافة 4000 m خلال 30 min احسب :

أ- السرعة المتوسطة للمتسابق.

$$d = 4000\ m = \frac{4000}{1000} = 4\ Km$$

$$t = 30\ min = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}\ h$$

$$\bar{V} = \frac{d}{t} = \frac{4}{0.5} = 8\ Km/h$$

ب- المسافة التي يقطعها المتسابق خلال 1 h من بدء التسابق إذا حافظ على السرعة المتوسطة نفسها .

$$d = ??,\ t = 1h,\ \bar{V} = 8\ Km/h$$

$$\bar{V} = \frac{d}{t} \quad => \quad d = \bar{V} \times t = 8 \times 1 = 8\ Km$$

سادسا : احسب عجلة سيارة بدأت حركتها من السكون وبعد 15 s أصبحت سرعتها 60 Km/h

$$a = ??\ ,\ t = 15s\ ,\ V_i = 0\ ,$$

$$V_f = 60\ \frac{Km}{h} = 60\ \times 1000 \div 3600 = 16.66\ m/s$$

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{16.66 - 0}{15} = 1.11\ m/s^2$$

ص
30

حل مراجعة الدرس (1-2)

أولا : اكتب معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم .

$V = V_o + a\,t$
$d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$
$V^2 = V_o^2 + 2\,a\,d$

ثانيا : قطار يتحرك بسرعة 80 m/s بعجلة منتظمة سالبة $4\ m/s^2$, أوجد الزمن اللازم لتوقف القطار عند استخدام الفرامل و احسب إزاحة القطار حتى يتوقف .

$V_o = 80\frac{m}{s}$, $a = -4\ m/s^2$, $V = 0$ عند التوقف

لحساب زمن التوقف نستخد العلاقة :

$$t = \frac{V_o}{a} = \frac{80}{4} = 20\ s$$

لحساب الإزاحة حتى يتوقف القطار :

$$d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2 = 80 \times 20 + \frac{1}{2} \times -4 \times (20)^2 = 800\ m$$

ثالثا : احسب سرعة متزلج بعد 3 s من انطلاقه من السكون بعجلة $5\ m/s^2$.

$V_o = 0$, $t = 3\ s$, $a = 5\ m/s^2$

$$V = V_o + a\,t = 0 + 5 \times 3 = 15\ m/s^2$$

رابعا : احسب عجلة حركة سيارة انطلقت من السكون لتصل سرعتها الى 100 km/h خلال 10s .

انتبه للتحويل

$V_o = 0$, $V = 100\ km/h = \frac{100 \times 1000}{3600} = 27.77\ m/s$

$t = 10\ s$

$V = V_o + a\,t \rightarrow a = \frac{V - V_o}{t} = \frac{27.77 - 0}{10} = 2.77\ m/s^2$

خامسا : تتحرك سيارة بسرعة 30 m/s وقدر قرر السائق تخفيف السرعة الى النصف مستخدما عجلة سالبة منتظمة قيمتها $a= -3\ m/s^2$.

احسب الزمن اللازم لتخفيف هذه السرعة عند استخدام المكابح .

احسب المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل الى السرعة المطلوبة .

$V_o = 30\ m/s$, $V = 15\ m/s$ قلت للنصف , $a = -3\ m/s^2$

$$t = \frac{V - V_o}{a} = \frac{15 - 30}{-3} = 5\ s$$

$$d = V_o\, t + \frac{1}{2}\, a\, t^2 = 30 \times 5 + \frac{1}{2} \times -3 \times (5)^2 = 112.5\ m$$

السقوط الحر

السقوط الحر : هو حركة جسم من دون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء .

ماذا يحدث عند إسقاط جسمين مختلفين في الوزن	
في الهواء	في انبوبة مفرغة من الهواء
الجسم الاثقل يصل اولا	يصلا معا في نفس الوقت
بسبب وجود الهواء	بسبب غياب مقاومة الهواء

جميع الاجسام التي تسقط سقوطا حرا تتحرك بعجلة تسارع منتظمة و هي عجلة الجاذبية الارضية .

حيث أن g هي عجلة الجاذبية الارضية = ($10\ m/s^2$)

* متى تكون قيمة العجلة الجاذبية موجبة و متى تكون سالبة ؟؟

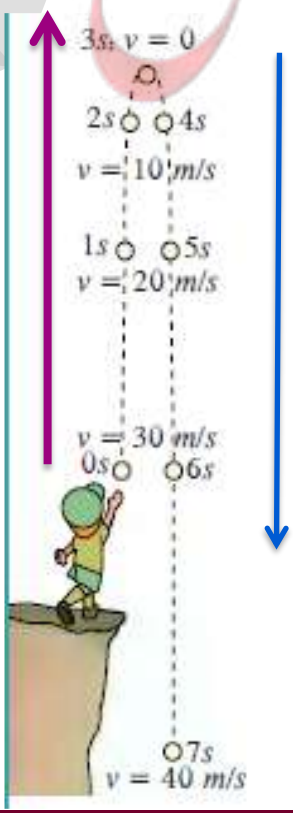
تكون $g= 10\ m/s^2$ (موجبة) عندما يسقط الجسم لأسفل سقوطا حرا .

تكون $g= -10\ m/s^2$ (سالبة) عندما يقذف الجسم رأسيا لأعلى .

قذف جسم رأسيا لأعلى

سرعة نهائية =صفر (تتناقص)

عجلة تباطؤ منتظمة $g= -10\ m/s^2$



سقوط الجسم لأسفل سقوطا حرا

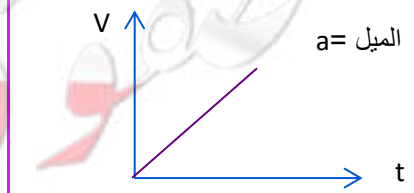
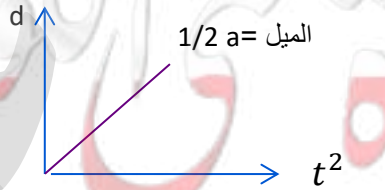
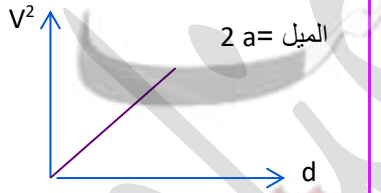
سرعة الابتدائية =صفر (تتزايد)

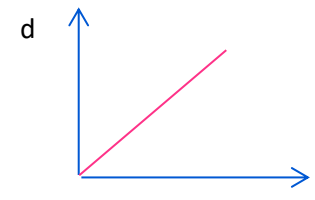
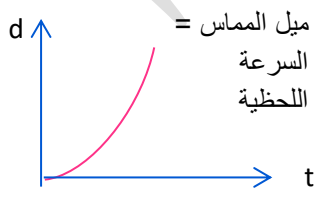
عجلة تسارع منتظمة $g=10\ m/s^2$

زمن التحليق : هو مجموع زمن الصعود وزمن السقوط.

معادلات السقوط الحر	إذا تحرك الجسم من السكون $V_o = 0$	زمن السقوط
$V = V_o + g\,t$	السرعة اللحظية $V = g\,t$	$t = \frac{V - V_o}{g}$
$d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,g\,t^2$	مسافة السقوط $d = \frac{1}{2}\,g\,t^2$	$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$
$V^2 = V_o^2 + 2\,g\,d$	السرعة النهائية $V^2 = 2\,g\,d$	

العلاقات المهمة :

علاقة السرعة النهائية و الزمن	علاقة الازاحة ومربع الزمن	علاقة مربع السرعة مع الازاحة
$V = V_o + a\,t$	$d = V_o\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$	$V^2 = V_o^2 + 2\,a\,d$
نفس العلاقات بالنسبة لمعادات السقوط الحر مع تغير a ب g فقط إذا تحرك الجسم من السكون يعني $V_o = 0$		
		

علاقات بين المسافة و الزمن	
السرعة تقطع مسافات متساوية في ازمنة متساوية (السرعة منتظمة) $V = d/t$	علاقة المسافة و الزمن أثناء السقوط الحر
	

ص
39

حل مراجعة الدرس 3-1

أولا : ما المقصود بكل مما يلي :

1- السقوط الحر : هو حركة جسم من دون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء .
2- زمن التحليق : هو مجموع زمن الصعود وزمن السقوط.

ثانيا : يقوم صبي بإفلات قطعة معدنية من شرفه منزله ويقوم بقياس الزمن اللازم لوصولها إلى الأرض فيجد أنه 2.5 s ما هو الارتفاع الذي تم السقوط منه ؟

$$t = 2.5\ s \quad , \quad V_o = 0$$

$$d = V_o\, t + \frac{1}{2}\, g\, t^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times (2.5)^2 = 31.25\ m$$

ثالثا : لو تخيلنا أن التجربة السابقة تم إجراؤها على القمر حيث عجلة الجاذبية تساوي 1/6 ما كانت عليه على الارض ومن الارتفاع ذاته فكم سيكون زمن السقوط .

$$t = 2.5\ s \quad , \quad d = 31.25\ m$$

$$g_{\text{القمر}} = g \times \frac{1}{6} = 10 \times \frac{1}{6} = 1.66\ m/s^2$$

لحساب زمن السقوط

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g_{\text{القمر}}}} = \sqrt{\frac{2 \times 31.25}{1.66}} = 6.13\ s$$

رابعا : يسقط حجر من قمة برج شاهق الارتفاع . عند وصوله الى الطابق الثلاثين ذي الارتفاع 105 m استطاع أحدهم أن يقيس سرعة السقوط فوجد أنها =40 m/s كم ستبلغ هذه السرعة عند ارتطام الحجر بالأرض ؟

$$d = 105\ m \quad , \quad V_o = 40\ m/s$$

$$V^2 = V_o^2 + 2\, g\, d = (40)^2 + 2 \times 10 \times 105 = 3700\ (m/s)^2$$

$$V = \sqrt{3700} = 60.82\ \ m/s$$

خامسا : أطلق جسم من سطح مبنى باتجاه رأسي إلى أعلى وبسرعة ابتدائية 20 m/s كما يبدو في الصورة :

1. احسب بعد الجسم عند اللحظة t= 1 s بالنسبة الى سطح المبنى .

$$V_o = 20\ m/s \quad , \quad g = -10\ m/s^2$$

$$d = V_o\, t + \frac{1}{2}\, g\, t^2 = 20 \times 1 + \frac{1}{2} \times -10 \times 1^2 = 15\ m$$

2. احسب أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم فوق سطح المبنى .

عند أقصى ارتفاع تكون السرعة النهائية = صفر =V

نحسب اقصى ارتفاع من العلاقة :

$$V^2 = V_o^2 + 2\, g\, d \quad \rightarrow \quad d = \frac{V^2 - V_o^2}{2g} = \frac{0 - (20)^2}{2 \times -10} = 20\ m$$

3. احسب سرعة الجسم على ارتفاع 15 m فوق سطح المبنى .

$$V^2 = V_o^2 + 2\, g\, d = (20)^2 + 2 \times (-10) \times 15 = 100$$

$$V = \sqrt{100} = 10\ m/s$$

4. احسب ارتفاع المبنى h إذا كان زمن السقوط للجسم يساوي 5 s من لحظة الاطلاق إلى لحظة الوصول إلى الارض .

زمن الوصول لاقصى ارتفاع

$$t = \frac{V - V_o}{g} = \frac{0 - 20}{-10} = 2\ s$$

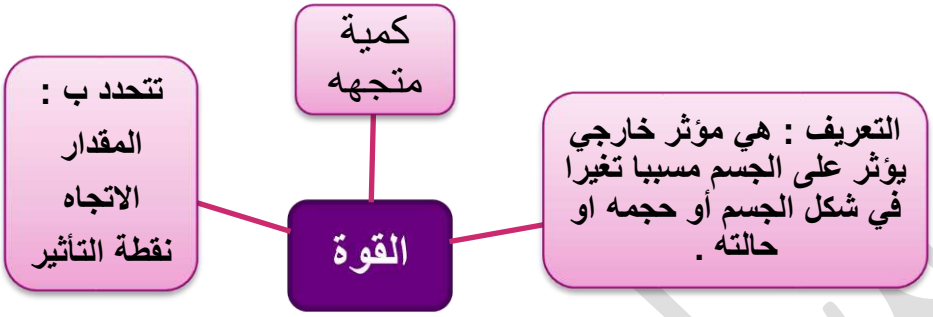
زمن التحليق = 2 x t = 2 x 2 = 4 s

$$t = 5 - 4 = 1\ s$$

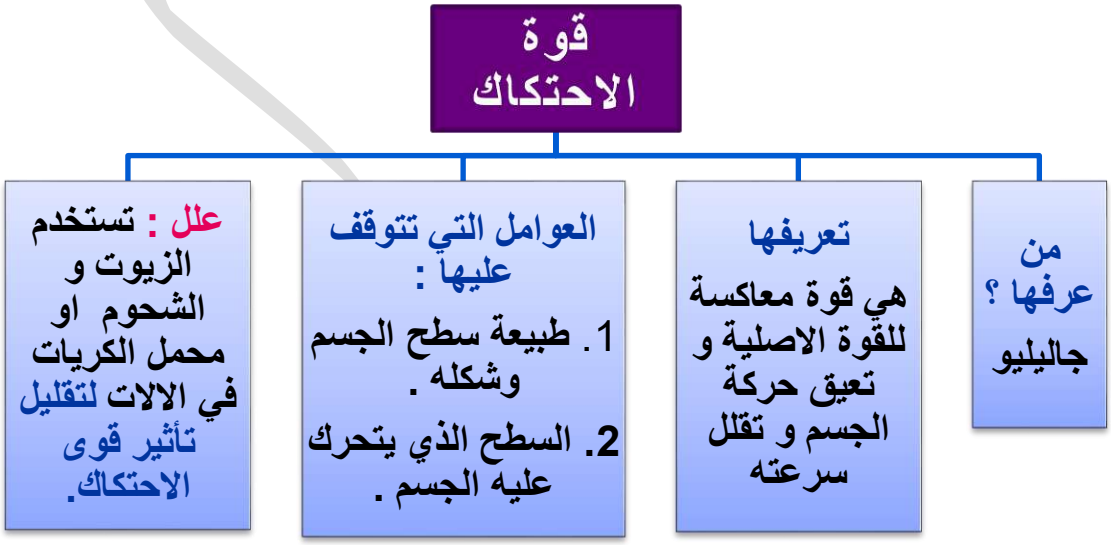
ارتفاع المبنى

$$d = V_o\, t + \frac{1}{2}\, g\, t^2 = 20 \times 1 + \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 = 25\ m$$

القوة


كمية
متجهه
تتحدد ب :
المقدار
الاتجاه
نقطة التأثير
القوة
التعريف : هي مؤثر خارجي يؤثر على الجسم مسببا تغيرا في شكل الجسم أو حجمه او حالته .

الحركة
عند أرسطو
حركة طبيعية
حركة تحدث دون مؤثر خارجي .
سقوط الاجسام نحو الارض
تصاعد الابخرة في الهواء
حركة غير طبيعية
تنشأ نتيجة تأثير قوى خارجية
قوة السحب و قوة الدفع


قوة الاحتكاك
من عرفها ؟
جاليليو
تعريفها
هي قوة معاكسة للقوة الاصلية و تعيق حركة الجسم و تقلل سرعته
العوامل التي تتوقف عليها :
1. طبيعة سطح الجسم وشكله .
2. السطح الذي يتحرك عليه الجسم .
علل : تستخدم الزيوت و الشحوم او محمل الكريات في الالات لتقليل تأثير قوى الاحتكاك.

قوانين نيوتن للحركة

	القانون الأول يسمى قانون القصور الذاتي	القانون الثاني	القانون الثالث
نص القانون	الجسم الساكن يبقى ساكنا و الجسم المتحرك يبقى متحركا في خط مستقيم بسرعة منتظمة ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته .	العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم و تتناسب عكسيا مع كتلته .	لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه .
	القصور الذاتي : هو الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى ان يبقى على حاله و يقاوم التغير في حالته الحركية .	$a = \frac{F}{m}$ $[N/Kg]$	يتزامن الفعل مع رد الفعل و بالتالي لا يحصل الفعل قبل رد الفعل .
	الكتلة مقياس القصور الذاتي كلما زادت الكتلة زاد القصور الذاتي بمعنى اته يحتاج الى قوة قذف أكبر لتغير حالة الجسم الحركية	النيوتن : القوة اللازمة لجسم كتلته 1Kg لكي يتحرك بعجلة مقدارها $1m/s^2$	علل : الفعل ورد الفعل قوتان متساويتان في المقدار متعاكستان في الاتجاه ولا يلغي كل منهما الآخر ؟ لكي تنعدم قوتان متساويتان و متعاكستان في الاتجاه يجب أن تؤثر القوتان في جسم واحد بينما الفعل و رد الفعل يؤثر إحداهما في جسم و الاخرى في جسم آخر .
	يستمر الجسم في الحركة قبل أن يتوقف لمسافة معينة تتوقف هذه المسافة علي العوامل الآتية : 1- القصور الذاتي للجسم 2- مقاومة الهواء 3- قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح	ماذا يحدث لعجلة يتحرك بها الجسم في الحالات التالية : 1. إذا زادت الكتلة الى مثلي ما كانت عليه و القوة ثابتة ((تقل العجلة الى النصف)) 2. إذا زادت القوة إلى مثلي ما كانت عليه ((تزداد العجلة للمثلي	

ص
45

حل مراجعة الدرس 2-1

أولا : ما هو الشرط اللازم لاتزان عدة قوى متلاقية في نقطة ؟

أن تكون محصلة القوى = صفر.

ثانيا : عرف القوة المتجهة و ما هي الوحدة التي تقاس بها ؟

هي كمية فيزيائية لها مقدار و اتجاه ونقطة تأثير . // تقاس بوحدة نيوتن (N) .

ثالثا : اكتب نص القانون الأول لنيوتن ؟

الجسم الساكن يبقى ساكنا و الجسم المتحرك يبقى متحركا في خط مستقيم بسرعة منتظمة ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته .

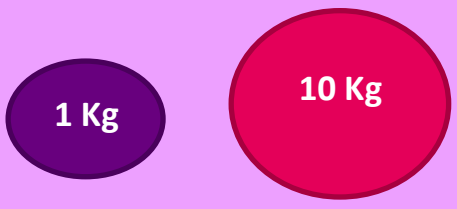
رابعا : ما معنى القصور الذاتي وكيف يمكن الاستدلال عليه علميا ؟

القصور الذاتي : هو الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى ان يبقى على حاله و يقاوم التغير في حالته الحركية .يمكن الاستدلال عليه علميا من خلال تجربة قطعة النقود الموضوعة على ورقة فوق كأس فارغ ((صفحة 45 بالكتاب)).

خامسا : وضح كيف يمكن التغلب على القوى الاحتكاك في الآلات الميكانيكية ؟

عن طريق استخدام محمل الكريات .

السقوط الحر

في غياب مقاومة الهواء	في وجود مقاومة الهواء
 • عند اسقاط الجسمين من نفس الارتفاع نجد انهم يصلان الى الارض في نفس الوقت . • يسقطان بعجلة ثابتة . • لان القوة المحصلة على كل من الجسمين هي الوزن الخاص بكل منها فقط و لان النسبة بين الوزن و الكتلة ثابتة و هي عجلة الجاذبية الارضية . $a = \frac{F}{m} = \frac{mg}{m} = g$ $w = mg \rightarrow \frac{w}{m} = g$	 • يصل الجسم الاثقل الى الارض اولا (10Kg تصل الى الارض قبل 1 Kg) • عندما يكون وزن الجسم أكبر > من مقاومة الهواء (يصل الجسم الى الارض في زمن اقل) • عندما يكون وزن الجسم اصغر < من مقاومة الهواء (يستغرق الجسم زمن اطول). • عندما يتزن وزن الجسم مع مقاومة الهواء (تكون القوة المحصلة =0 والعجلة =0 والسرعة ثابتة و تسمى سرعة حدية .

يوجد علاقة طردية بين مساحة سطح الجسم المعرض للهواء و مقاومة الهواء .

السنجاب الطائر يزيد من مساحة جسمه المعرض للهواء ؟؟ حتى يزيد مقاومة الهواء و يستطيع التحكم في سرعته الحدية .

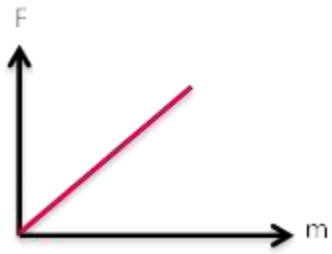
وكذلك جندي المظلات او الباراشوت .

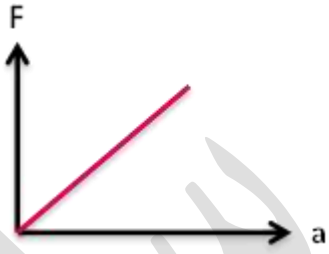
القوة المحصلة الكلية المؤثرة علي الجسم الساقط = وزن الجسم لأسفل - مقاومة الهواء لأعلى

ص
54

حل مراجعة الدرس 2-2

أولا : ما هي العلاقة بين القوة و كل من الكتلة و العجلة ؟ وضح بالتمثيل البياني ؟





ثانيا : اكتب نص القانون الثاني لنيوتن ؟

العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم و تتناسب عكسيا مع كتلته .

ثالثا : احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة كتلتها 500 kg بتأثير محصلة قوى مقدارها 1200 N .

$$m = 500\ kg \quad , \quad F = 1200\ N$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1200}{500} = 2.4\ m/s^2$$

رابعا : لديك جسمان متماثلان في الكتلة , أحدهما كيس من القطن و الاخر قطعة من الحديد . إذا ألقيت بهما في لحظة واحدة من ارتفاع واحد , فأي منهما يصل الى سطح الارض أولا ؟

يصل كل منهما الى سطح الارض في وقت واحد و لكن قد يحدث تأخر في القوت بالنسبة لكيس القطن بسبب مقاومة الهواء .

خامسا : ما هي قوة الاحتكاك ؟ و في أي اتجاه تعمل ؟

هي قوة معاكسة للقوة الاصلية و تعيق حركة الجسم و تقلل سرعته .// اتجاه عملها عكس القوة الاصلية .

سادسا : وضح فكرة عمل الباراشوت . و كيف يمكن أن يتم الهبوط به بأمان ؟

تعتمد فكرته على إحداث تعادل لتأثير مقاومة الهواء لقوة الاجسام ويمكن التحكم في هذه القوة آليا عن طريق الحبال المتصلة بالباراشوت و بذلك يمكن الهبوط بأمان على سطح الارض .

ص
61

حل مراجعة الدرس 2-3

أولا : ضع علامة / أمام الاجابة الأنسب :

- ✓ تسقط الاجسام نحو الارض نتيجة قوة جذب الارض .
- ✓ تجذب الاجسام الصغيرة الارض إليها .

ثانيا : إذا دفعت الحائط بقوة 200 N فما مقدار القوة قد يبذلها الحائط عليك ؟

مقدار القوة التي تبذلها للحائط عليك = 200 N .

ثالثا : لماذا لا تستطيع أن تضرب ورقة في الجو بقوة 2000 N ؟

لأن الورقة لا تستطيع أن يكون لها رد فعل 2000 N .

رابعا : اذكر نص القانون الثالث لنيوتن مع ذكر بعض تطبيقاته ؟

لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه . // تطبيقاته : صناعة الصواريخ – انطلاق الاقمار الصناعية .

خامسا : وضح فكرة عمل الصاروخ ؟

تعتمد فكرة الصواريخ على القانون الثالث لنيوتن فالفعل هو طاقة الوقود المختزنة داخل الصاروخ ورد الفعل هو دفع الصاروخ الى الفضاء .

سادسا : احسب قوة الجذب بين سيارة كتلتها 1500 kg وشاحنة كتلتها 5000 kg إذا كانت المسافة الفاصلة بين مركز كتلتيهما = 5 m .

$$m_1 = 1500\ kg \quad , \quad m_2 = 5000\ kg \quad , \quad d = 5m$$

$$F_1 = G\frac{m_1 \times m_2}{d^2} = 6.67 \times 10^{-11}\ \frac{1500 \times 5000}{(5)^2} = 2 \times 10^{-5}\ N$$

ما مقدار القوة إذا بلغت المسافة بينهما 10 m .

$$d = 10\ m$$

$$F_2 = G\frac{m_1 \times m_2}{d^2} = 6.67 \times 10^{-11}\ \frac{1500 \times 5000}{(10)^2} = 5 \times 10^{-6}\ N$$

نستنتج أن القوة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين الكتلتين .

حل آخر :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} \quad \rightarrow \quad F_2 = \frac{F_1 \times d_1^2}{d_2^2} = \frac{2 \times 10^{-5} \times 25}{100} = 5 \times 10^{-6}\ N$$

قانون الجذب العام لنيوتن

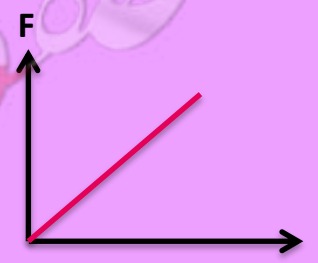
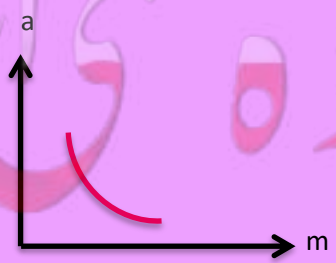
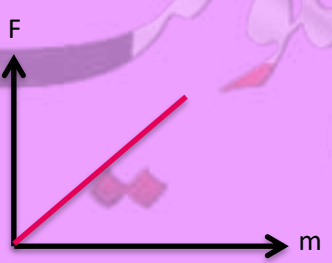
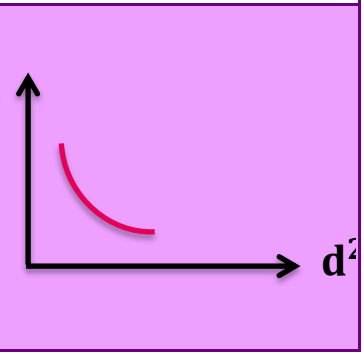
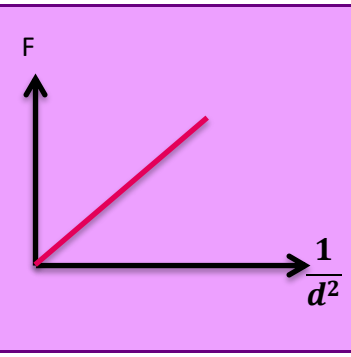
تتناسب قوة التجاذب بين جسمين طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين .

$$F = G\,\frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$

حيث أن G هو ثابت الجذب العام = هي قوة ضئيلة جدا لا نشعر بها

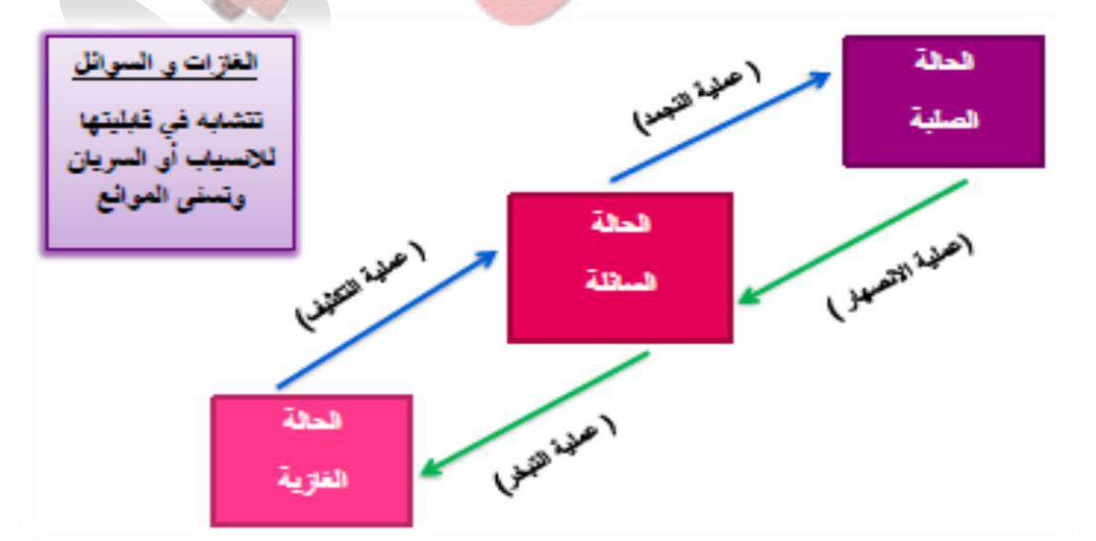
$$6.67 \times 10^{-11} \quad \mathrm{N.m^2/kg^2} =$$

علاقات مهمة :

علاقة القوة و العجلة	علاقة الكتلة و العجلة	قوة التجاذب وكتلة احد الجسمين
		
قوة التجاذب ومربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين	قوة التجاذب و $\frac{1}{d^2}$	
		

حالات المادة

	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية	البلازما
الشكل	ثابت	متغير (تبعا لشكل الاناء الحاوي له)	متغير	الحالة الرابعة للمادة عبارة عن خليط من الالكترونات و الايونات الموجبة . تتكون من غازات الهيدروجين و الهيليوم تعتبر موصلا للكهرباء وتتأثر بالمجالات المغناطيسية .
الحجم	ثابت علل ؟ بسبب تقارب وتماسك جزيئات الجسم الصلب بقوة كبيرة مما يجعلها تهتز دون تغيير مكانها	ثابت	متغير العوامل التي تتوقف عليها حجم الغاز : 1- درجة الحرارة. 2- الضغط .	
قوة التماسك بين الجزيئات	كبيرة جدا تتواجد المواد الصلبة على شكل بلوري تركيبات بلورية بسيطة : الحديد و النحاس و الذهب . تركيبات بلورية معقدة : الكوبلت و القصدير	متوسطة ينساب الماء سريعا بينما الزيت بسرعة أقل ؟ علل ؟ بسبب ميل الجزيئات إلى الترابط معا .	صغيرة جدا وتكاد معدومة	
التواجد	الزجاج / الذهب / النحاس / الخشب	الماء / الجلسرين / الزيت /الوقود / الكحول	الاكسجين / الهيدروجين / ثاني أكسيد الكربون	في النجوم و الشمس/ الغاز المتوهج في لمبات الفلورسنت



ص
74

حل مراجعة الدرس 1-1

أولا : صنف المواد التالية طبقا لحالتها (صلبة – سائلة – غازية) :

الصلبة	السائلة	الغازية
الطباشير / الزجاج / الذهب / الخشب / النحاس .	الكيروسين / الجليسرين / الماء / الكحول / الزئبق .	الأكسجين / الهيدروجين / ثاني أكسيد الكربون / الهواء .

ثانيا : صوب العبارات غير الصحيحة في ما يلي :

- للكيروسين حجم وشكل ثابتان . (للكيروسين حجم ثابت و شكل متغير على حسب الإناء الذي يحتويه .)

ثالثا : ماذا تعرف عن الحالة المتأينة للمادة ؟

الحالة الرابعة للمادة عبارة عن خليط من الالكترونات و الايونات الموجبة . تتكون من غازات الهيدروجين و الهيليوم تعتبر موصلا للكهرباء وتتأثر بالمجالات المغناطيسية . تتواجد في النجوم و الشمس حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة و أيضا في الغاز المتوهج في لمبات الفلورسنت .

المرونة (قانون هوك)

المرونة : هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما ة بها أيضا تعود الاجسام إلى أشكالها الاصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها .

الاجسام التي لا تستعيد أشكالها الاصلية بعد تشوهها بتأثير القوى وتسمى (اجسام غير مرنة).

نص قانون هوك :

يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط ΔX الحادث للنابض تناسبا طرديا مع قيمة القوة المؤثرة F .

نستخدمه لحساب قوة الشد على نابض بدلالة الكتلة

$$F = k\,\Delta x \qquad (N)$$

$$F = mg = k\,\Delta x$$

- عند استطالة او انضغاط مادة مرنة بدرجة أكبر من حد معين فإنها لن تعود إلى شكلها أو حجمها الاصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها .
- **حد المرونة :** هو الحد الاعلى الذي يتحمله جسم مرن من الاجهاد دون تغير دائم في شكله .
- **الاجهاد و الانفعال**

الاجهاد	الانفعال
القوة التي تؤثر على جسم ما و تعمل على تغيير شكله . مثل : الشد / الضغط	التغير في شكل الجسم الناتج من الاجهاد . مثل : الاستطالة / الانضغاط

- مقدار الانفعال في النابض يتناسب طرديا مع الاجهاد بشرط أن يعود سلك النابض إلى طوله الاصلي .
- **خواص المادة المتصلة بالمرونة :**
  - **الصلابة :** مقاومة الجسم للكسر
  - **الصلادة :** مقاومة الجسم للخدش .ترتيب المعادن تنازليا من حيث الصلادة : الصلب – الحديد - النحاس – الالمنيوم –الفضة – الذهب –الرصاص .
  - **الليونة :** إمكانية تحويل المادة إلى أسلاك مثل النحاس
  - **الطرق :** إمكانية تحويل المادة إلى صفائح .

ص
78

حل مراجعة الدرس 1-2

أولا: ما المرونة ؟ اذكر بعض المواد المرنة والغير مرنة ؟

هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما ة بها أيضا تعود الاجسام إلى أشكالها الاصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها .

المواد المرنة	المواد غير المرنة
النابض / القوس / كرة البيسبول	الصلصال / الطين /العجين / الرصاص

ثانيا : اختر الإجابة الصحيحة :

1. مواد ذات مرونة (الصلب)
2. العالم (روبرت هوك) هو الذي توصل الى العلاقة بين القوة المؤثرة على نابض و مقدار الاستطالة .
3. مقدار القوة المؤثرة (يتناسب طرديا مع) استطالة النابض .

ثالثا : عرف كل من الاجهاد و الانفعال ثم اكتب العلاقة بينهما .

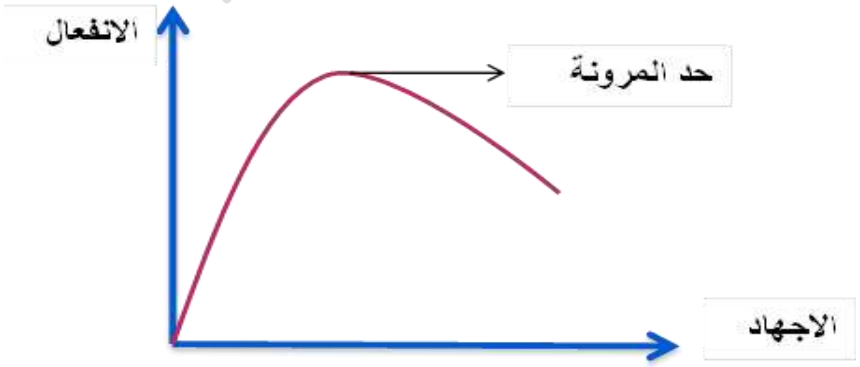
الاجهاد	الانفعال
القوة التي تؤثر على جسم ما و تعمل على تغيير شكله .	التغير في شكل الجسم الناتج من الاجهاد .
العلاقة بينهما طردية مقدار الانفعال في النابض يتناسب طرديا مع الاجهاد الواقع عليه .	

رابعا : اذكر قانون هوك ثم ارسم منحنى الشدة و الاستطالة مبينا على الرسم حد المرونة .

نص قانون هوك :

يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط ΔX الحادث للنابض تناسبا طرديا مع قيمة القوة المؤثرة F .

حد المرونة : هو الحد الاعلى الذي يتحمله جسم مرن من الاجهاد دون تغير دائم في شكله .



ضغط السوائل

الضغط : هو القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحة .

وحدة الضغط = باسكال = $N/m^2 = Pa$

قانون ضغط السائل بدلالة كثافة السائل و العنق

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

$$P = \frac{\rho A h g}{A} = \rho\, h\, g$$

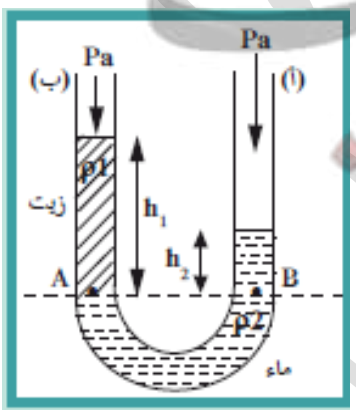
حيث أن العوامل التي يتوقف عليها ضغط السائل عند نقطة هي :

h = عمق النقطة أسفل سطح السائل . (m)

ρ = كثافة السائل . (kg/m^3)

g = الجاذبية الارضية . (m/s^2)

- **النقاط التي تقع في مستوى أفقي واحد داخل سائل متجانس ومتزن لها الضغط نفسه .**
- **كلما ازداد عمق النقاط عن السطح ازداد الضغط عليها .**
- **الانابيب ذات الشعبتين :**



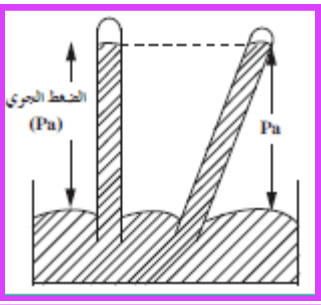
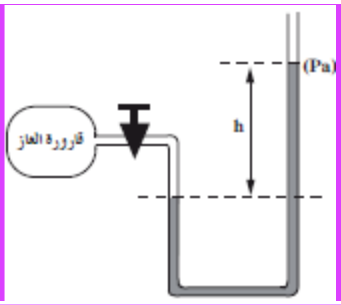
$$P_a + \rho_1 g h_1 = P_a + \rho_2 g h_2$$
$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$
$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

حيث: h_1 = ارتفاع سطح الزيت عن السطح الفاصل و ρ_1 = كثافة الزيت

h_2 = ارتفاع سطح الماء عن السطح الفاصل و ρ_2 = كثافة الماء

ويُمثّل المقدار $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ الكثافة النسبية للزيت التي يُمكن احتسابها بمعرفة كثافة الماء .

أجهزة قياس الضغط

	البارومتر	المانومتر
الشكل		
التعريف/ ماذا يقيس؟	هو جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي .	هو جهاز يستخدم لقياس ضغط الغاز او البخار ويتكون من أنبوب على شكل حرف U بنهايتين مفتوحتين ويحتوى على سائل يملأ قاعة .
انواعه	بارومتر زئبقي (توريشيللي) بارومتر المعدني	----------
	يقاس الضغط الجوي بوحدات كثيرة : N/m^2 Pa bar mmHg torr **الضغط الجوي المعتاد =** $1.013 \times 10^5\ Pa$ $(1)Pa = (1)N/m^2$ $(1)bar = (10^5)Pa = (10^5)N/m^2$ $(1)torr = (1)mm\ Hg$	يقوم مبدأ عمله على قياس الفرق بين ضغط الغاز المحبوس في قارورة الغاز و الموصول بإحدى ذراعي الانبوب وبين الضغط الجوي المؤثر على النهاية المفتوحة للأنبوب . $P_g = P_a + \rho gh$ P_g = ضغط الغاز بالمستودع P_a = الضغط الجوي ρ = كثافة السائل

في جهاز المانومتر

يستخدم الزئبق في الحالات التي يكون فيها فرق الضغط كبيرا .

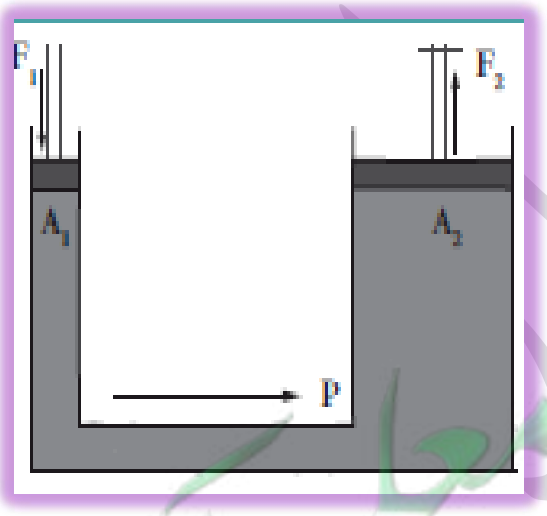
يستخدم الماء في الحالات التي يكون فيها فرق الضغط صغيرا .

مبدأ باسكال

نص المبدأ : ينقل كل سائل محبوس أي تغير في الضغط عند اي نقطة إلى باقي نقاط السائل وفي جميع الاتجاهات .

الوحدة = باسكال Pa

تستخدم القاعدة في **المكبس الهيدروليكي** / الفرامل الهيدروليكية / كرسي طبيب الاسنان



- ❖ يستخدم المكبس الهيدروليكي لرفع الاثقال الكبيرة بتأثير قوى صغيرة .
- ❖ يعمل المكبس كالتالي :
  - عندما تؤثر قوة F_1 على المكبس الصغير فان القوة تسبب ضغطا ...

$$P = \frac{F_1}{A_1}$$

  - ينتقل الضغط الى جميع اجزاء السائل و الى السطح السفلي للمكبس الكبير والذي يؤثر عليه بقوة F_2 .

$$F_2 = P.A_2$$
$$F_2 = \frac{F_1}{A_1}.A_2$$
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$ أي:

  - عند التأثير بالقوة F_1 على المكبس الصغير فانه يتحرك لأسفل مسافة d_1 ويتولد ضغط نتيجة القوة المؤثرة على المكبس الكبير فتحركه لاعلى مسافة d_2 .
  - المكبس المثالي لا يوجد فيه فقدان للطاقة حيث أن : $F_1.d_1 = F_2.d_2$

❖ **الفائدة الالية للمكبس = النسبة بين القوة الكبيرة المؤثرة على المكبس الكبير إلى القوة الصغيرة المؤثرة على المكبس الصغير .**

= النسبة بين مساحة المكبس الكبير الى مساحة المكبس الصغير .

= النسبة بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير الى المسافة التي يتحركها المكبس الكبير .

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

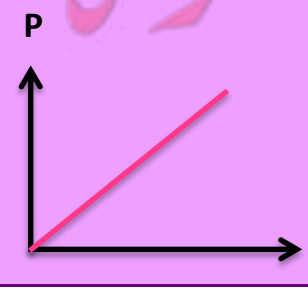
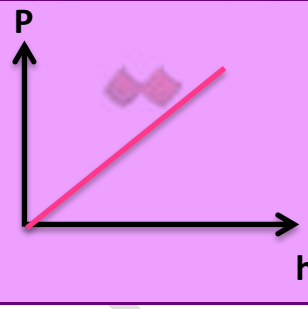
$$\text{كفاءة المكبس الهيدروليكي} = \frac{\text{الشغل المبذول بالمكبس الكبير}}{\text{الشغل المبذول بالمكبس الصغير}}$$

$$= \frac{F_2 \cdot d_2}{F_1 \cdot d_1}$$

علل : لا يوجد عمليا مكبس كفاءته 100% ؟

بسبب قوة الاحتكاك بين المكابس و جدران الانبوب و لوجود فقاعات هوائية في الزيت .

علاقات مهمة :

علاقة الضغط مع الكثافة	علاقة الضغط مع العمق
	

ص
95

حل مراجعة الدرس 3-1

أولا : أكتب معادلة الضغط عند نقطة ما في باطن سائل سطحه معرض للهواء الجوي .

$$P = \rho\, h\, g + P_{atm}$$

سادسا : اذكر بعض التطبيقات لقاعدة باسكال .

تستخدم القاعدة في المكبس الهيدروليكي / الفرامل الهيدروليكية / كرسي طبيب الاسنان / روافع محطات غسل السيارات .

سابعا : حوض يحوي ماء مالحا كثافته $1030\ kg/m^3$ إذا افترضنا أن ارتفاع الماء يبلغ $1\ m$ وأن مساحة قاعدة الحوض $500\ cm^2$, علما أن الضغط الجوي $P_{atm} = 1.013 \times 10^5\ N/m^2$, احسب :

- الضغط الكلي على القاعدة .

$$\rho = 1030\ kg/m^3 \quad , \quad h = 1\ m \quad , \quad A = 500 \times 10^{-4} = 0.05\ m^2$$

$$P = \rho hg + P_{atm} = 1030 \times 1 \times 10 + 1.013 \times 10^5 = 111600\ Pa$$

- القوة المؤثرة على القاعدة .

$$P = \frac{F}{A} \quad \rightarrow \quad F = P \times A = 111600 \times 0.05 = 5580\ N$$

الضغط على أحد الجوانب الرأسية للحوض .

$$P = \rho hg = 1030 \times 1 \times 10 = 10300\ Pa$$

تاسعا : مكبس هيدروليكي تساوي مساحة مقطع مكبسه الصغير $20\ cm^2$ ومساحة مقطعه الكبير $2\ m^2$ احسب :

القوة المؤثرة على المكبس الصغير , لرفع كتلة وزنها $20000\ N$.

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad , \quad \frac{F_1}{20 \times 10^{-4}} = \frac{20000}{2}$$

$$F_1 = \frac{20 \times 10^{-4} \times 20000}{20} = 20\ N$$

-- الفائدة الآلية لهذا المكبس

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_1} = \frac{20000}{20} = 1000$$

عاشرا : احسب ضغط الغاز المحبوس في قارورة الغاز بواسطة المانومتر علما أن

$$P_{atm} = 1.013 \times 10^5\ Pa \quad , \quad h = 30\ cm = 0.3m \quad , \quad \rho = 13600\ kg/m^3$$

$$P_g = P_{atm} + \rho hg = 1.013 \times 10^5 + 13600 \times 0.3 \times 10 = 142100\ Pa$$

الحادي عشر : احسب ارتفاع عمود الماء الذي يعادل ضغطا جويا يساوي $1.015 \times 10^5\ Pa$ عند سطح البحر .

$$P = \rho hg$$

$$h = \frac{P}{\rho g} = \frac{1.015 \times 10^5}{1000 \times 10} = 10.15\ m$$

بالتوفيق للجميع