الحركه : هى تغير بُعد الجسم عن نقطه مرجعيه

النقطه المرجعيه هى تلك النقطه التى يحسب بعد الجسم بالنسبه لها

للجسم حالتان

(أ) جسم ساكن
اذا كان البُعد بين الجسم والنقطه المرجعيه مقدار ثابت

(ب) جسم متحرك
اذا كان البُعد بين الجسم والنقطه المرجعيه مقدار متغير

توصف حاله الجسم المتحرك بـ

(أ) سريع
اذا قطع البُعد بينه وبين النقطه المرجعيه خلال زمن أقل

(ب) بطئ
اذا قطع البُعد بينه وبين النقطه المرجعيه خلال زمن أكبر (أطول)

* علل) فشل النوابغ في وصف بعض الظواهر الفيزيائيه لوصف الحركه

لانهم لم يستطيعوا تفسير مصطلح المعدل

* المعدل هو الكميه الفيزيائيه مقسومه على الزمن

مثل معدل المسافه = المسافه / الزمن = السرعه

السرعه هى معدل المسافه

* مبدأ القياس : هو مقارنه مقدار مجهول او كميه بكميه معروفه من النوع نفسه وعدد مرات احتواء الأولى على الثانيه

أمثله طول قدره 5 m كتله قدرها 6 Kg زمن قدره 7 s

* مبدأ القياس يعتمد على { رقم وحده قياس مناسبه

Scanned by CamScanner

النظام الدولي للوحدات SI

يحتوي على ثلاث كميات رئيسية

* الطول l — يقاس بالمتر m
* الكتلة m — تقاس بالكيلوجرام kg
* الزمن t — يقاس بالثانية s

أولاً: الطول ورمزه l الوحدة الدولية لقياس الطول متر ورمزها m

* المتر القياسي هو المسافة التي تقطعها الموجات الكهرومغناطيسية خلال زمن قدره $\frac{1}{3\times10^8}$ ث

المسافة = السرعة × الزمن

$1 = 3\times10^8 \times \frac{1}{3\times10^8}$

أدوات قياس الأطوال

- الأطوال الطويلة (المسافات الكبيرة)
- أطوال متوسطة (طول دفتر)
- أطوال قصيرة (سمك ورقة أو شعرة)

* الشريط المتري
* المسطرة المدرجة
1. * القدمة ذات الورنية
2. * الميكرومتر

استخدامات القدمة ذات الورنية

- قياس القطر الداخلي
- " الخارجي
- قياس العمق

الميكرومتر لقياس قطر الخارجي

أيهما أفضل في قياس القطر الخارجي القدمة أم الميكرومتر

الميكرومتر أفضل

فـ) الميكرومتر أفضل من القدمة في قياس القطر الخارجي

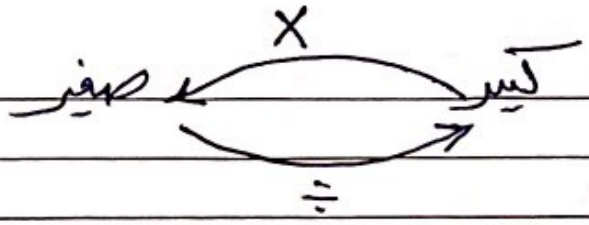
لأنه الأدق

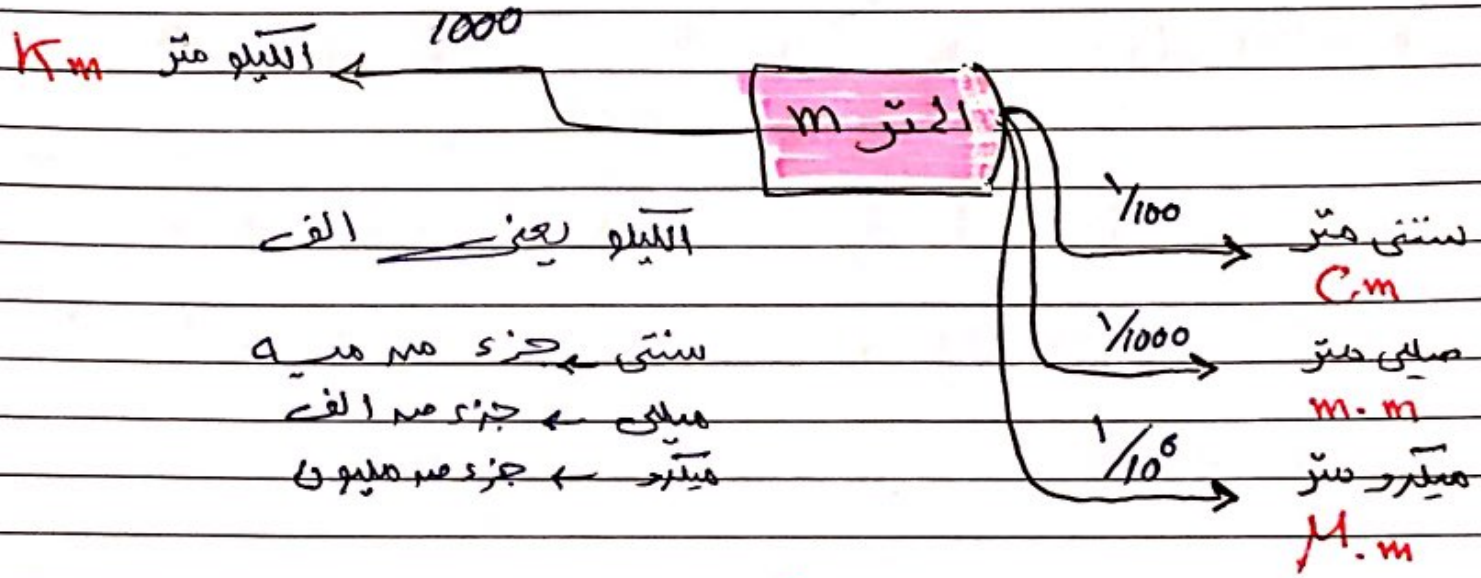
س) القدمة أكثر استخداماً من الميكرومتر لأنها سهلة الاستخدام

Scanned by CamScanner

③

"تحويلات الطول"





الكيلو يعني الف

سنتي ← جزء من مية

ميلي ← جزء من الف

ميكرو ← جزء من مليون

* حول قدرة 6,4 m كم تكون بوحدة سنتي متر

$L = 6,4 \times 100 = 640\ Cm$

* المسافة بين مدرستين 1250 m كم تكون بوحدة كيلو متر

$L = 1250 \div 1000 = 1,25\ Km$

* شريحة زجاجية سمكها 0,3 mm كم تكون بالوحدة المترية للطول

$L = 0,3 \div 1000 = 3 \times 10^{-4}\ m$

* سلك قطره 0,66 μm كم تكون بوحدة المتر

$L = 0,66 \div 10^6 = 66 \times 10^{-8}\ m$

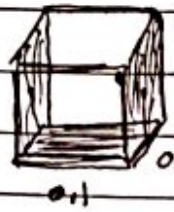
* المسافة بين منطقتين 5,64 Km كم تكون بوحدة m

$L = 5,64 \times 1000 = 5640\ m$

Scanned by CamScanner

④

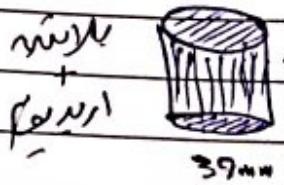
وحدة الكتلة رمزها m الوحدة الدولية لقياس الكتلة الكيلوجرام رمزه kg



• الكيلوجرام هو كتلة مكعب من الماء طول ضلعه 0,1 m

• الكيلوجرام القياسي

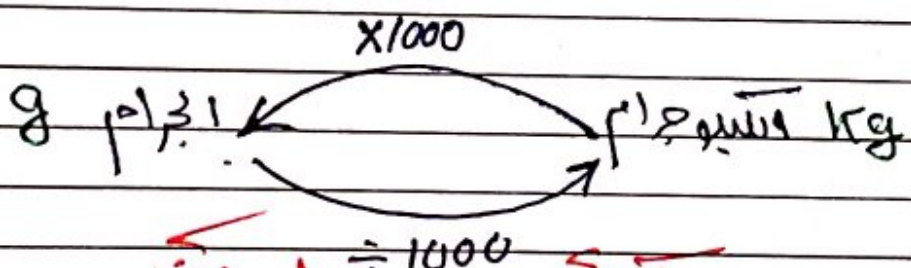
هو كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين والإريديوم قطرها 39 mm وارتفاعها 39 mm



أدوات قياس الكتلة

الميزان العادي ذو الكفتين	الميزان الالكتروني الكهربائي
أقل دقة	الأدق

تحويلات الكتلة



* شريحة من الذهب كتلتها 0,32 g كم تكون بالوحدة الدولية للكتلة

$$m = 0,32 \div 1000 = 32 \times 10^{-5}\ kg$$

* وطفل صغير كتلته 5,4 kg كم تكون بوحدة g

$$m = 5,4 \times 1000 = 5400\ g$$

* وكوكب الزهرة كتلته 6,4 kg كم تكون بوحدة

$$m = 6,4 \div 1000 = 64 \times 10^{-4}\ kg$$

Scanned by CamScanner

⑤

ثالثا الزمن ورمزه t الوحدة الدولية لقياس الزمن الثانية ورمزها s

الثانية العيارية

هى الفترة الزمنية التى تقطع فيها الموجات الكهرومغناطيسية مسافة قدرها 3×10^8 m

تعريفات أخرى

عدد ذبذبات الاشعاع المنبعث من ذرة السيزيوم وقدرها 9×10^9 ذبذبة

* ادوات قياس الزمن

(1) ساعة كاتم (2) ساعة الايقاف السيزيمية (3) ساعة الايقاف الالكترونية

اقل دقة — اكثر دقة

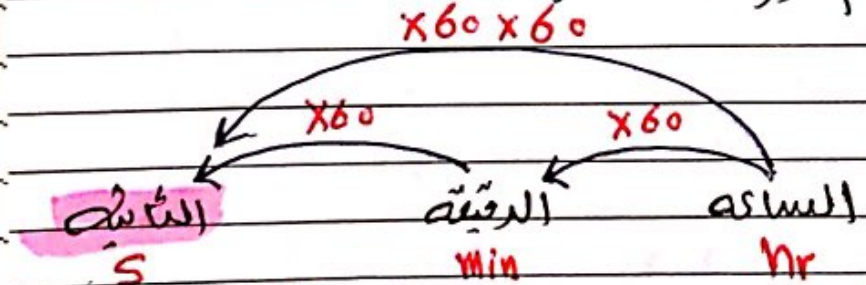
مثال) ساعة الايقاف السيزيمية اقل دقة من الالكترونية

بسبب خطأ المستخدم واتباع مبدأ رد فعله

(4) الستروب الوماض (جهاز الضوء الوماض) الستروبوسكوب

لقياس الزمن الدورى والتردد

* تحويلات الزمن



ربع ساعة يساوى $\frac{1}{4}\times60\times60$ ثانية

2,4 دقيقة يساوى $2,4\times60$ ثانية

$2\frac{2}{3}$ ساعة يساوى $2\frac{2}{3}\times60$ دقيقة

Scanned by CamScanner

تقسيم الكميات الفيزيائية الى

كميات أساسية

هى كميات معلوم بذاتها ولا يمكن التعبير عنها بدلالة غيرها

أمثلة

عددها سبعة

كتلة	طول	زمن
كيلوجرام	متر	ثانية
درجة حرارة	شدة التيار	
كلفن	أمبير	
كمية المادة	شدة الإضاءة	
مول	قنديلة	

كميات مشتقة

هى كميات غير معلوم بذاتها ويمكن التعبير عنها بدلالة الأساسية

امثلة

اى كمية غير الكميات الأساسية السبعة

السرعة - العجلة

القوة - الشغل

ملاحظة: اى كمية من الأساسية مجتمعة تعتبر أساسية

مثل الطول الموجب - عمر حمام سباحة - درجة حرارة بترول مصدر دورى

معادلة الأبعاد

هى معادلة رمزية تعبر عن الكميات المشتقة بدلالة الأساسية

الصيغة العامة لمعادلة الأبعاد $M^{a} \cdot L^{b} \cdot t^{c}$

M الكتلة kg

L الطول m

t الزمن s

فائدة معادلة الأبعاد معرفة وحدة القياس

* هل يمكن اضافة قوة الى سرعة؟ لا - لانهما مختلفان فى معادلة الأبعاد

* هل يمكن اضافة دفع الى كمية حركة؟ نعم لانهما متفقان فى معادلة الأبعاد

Scanned by CamScanner

(7)

شرط اضافة لوضع كمية جزيئية لأخرى لابد أن يكون لهما نفس معادلة الأبعاد

* ملحوظة: لا يمكن اضافة نوع الجاذبية لنوعها ليس لهما نفس معادلة الأبعاد

* ملحوظة: يمكن اضافة الدفع للكمية الحركية لأنهما لهما نفس معادلة الأبعاد

جدول لتوضيح علاقة الاستقامة ومعادلة الأبعاد ووحدة القياس

م	الكمية الفيزيائية	رمزها	الاستقامة	معادلة الأبعاد	وحدة القياس
1	المساحة	A	المساحة = طول × عرض $A = L \times L = L^2$	L^2	m^2
2	الحجم	V_{ol}	الحجم = طول × عرض × ارتفاع $V_{ol} = L \times L \times L = L^3$	L^3	m^3
3	الكثافة	ρ / ρ_d	الكثافة = الكتلة / الحجم $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{L^3}$	m / L^3 $m \cdot L^{-3}$	kg/m^3 $kg \cdot m^{-3}$
4	السرعة	V	* السرعة = المسافة / الزمن $V = \frac{L}{t}$	L/t $L \cdot t^{-1}$	m/s $m \cdot s^{-1}$
5	العجلة	a	* العجلة = السرعة / الزمن = المسافة / (الزمن × الزمن) $a = \frac{L}{t^2}$	L/t^2 $L \cdot t^{-2}$	m/s^2 $m \cdot s^{-2}$
6	القوة	F	القوة = الكتلة × العجلة $F = m \cdot L/t^2$	$m \cdot L/t^2$ $m \cdot L \cdot t^{-2}$	$kg \cdot m/s^2$ $kg \cdot m \cdot s^{-2}$

Scanned by CamScanner

تقسيم الكميات الفيزيائية الى

كميات عددية
هي كميات يكفي لتحديدها معرفة المقدار ووحدة القياس

مثل طول قدره 8m

كتلة 6kg

زمن قدره 7s

كميات متجهة
هي كميات يلزم لتحديدها معرفة المقدار ووحدة القياس والاتجاه

مثل ازاحة قدرها 8m شمالاً

وزن 80 نيوتن لأسفل

قوة قدرها 10N شرقاً

مقارنة بين المسافة والازاحة

المسافة d
كمية عددية
تقدر بـ متر

تعريف المسافة
هي البعد الفعلي الذي تحركه الجسم

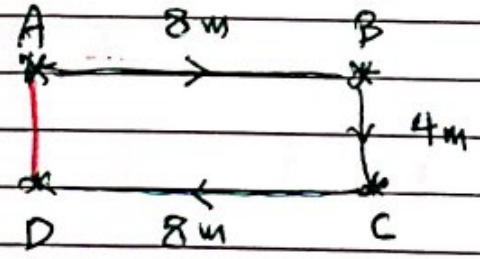
مسافة
AB + BC + CD
8 + 4 + 8 = 20m

المسافة
AB + BC
3 + 4 = 7m
AB + BC = 7m

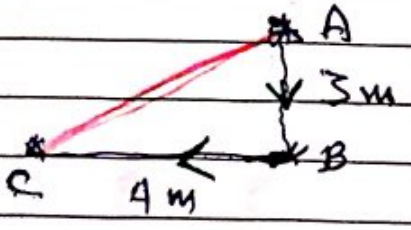
الازاحة $\vec{d}$
كمية متجهة
تقدر بـ متر

تعريف الازاحة
أقصر (أقرب) بعد بين البداية والنهاية

ازاحة
AD = 4m



الازاحة
$\overline{AC} = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25}$

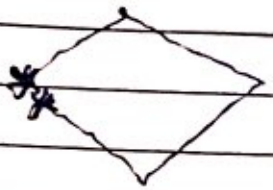


AC = 5m

Scanned by CamScanner

متى تتساوى المسافة مع الإزاحة عددياً

ج إذا تحرك الجسم في خط مستقيم



متى تنعدم الإزاحة لجسم تحرك

ج إذا بدء الجسم والنهى حركته عند نفس النقطة.

الحركة: هي تغير موضع الجسم بتغير الزمن

أنواع الحركة

حركة انتقالية

فيها ينتقل الجسم بين نقطتين بداية ونهاية

مثل الحركة في خط مستقيم

نهاية ← بداية

* مثل حركة المقذوفات

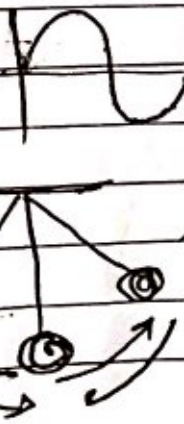
نهاية ← بداية

حركة دورية

حركة تتكرر دورياً على مدار زمنية متساوية

مثل الحركة الدائرية

مثل الحركة الاهتزازية



مثل حركة البندول البسيط

Scanned by CamScanner

أنواع السرعة

السرعة المتجهة $\vec{V}$ | السرعة اللحظية | السرعة المتوسطة $\bar{V}$ | السرعة العددية V

أولاً: السرعة العددية V
هي كمية القدر بالنسبة التي وصف الحركة كما

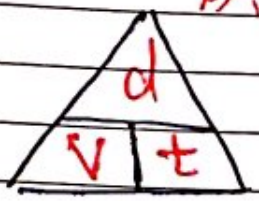
$$V = \frac{d}{t}$$

d: المسافة (بالمتر)، t: الزمن (بالثانية)

* هي المسافة المقطوعة خلال زمن
قدره (1) ث

أو

* هي معدل المسافة



ثانياً) السرعة العددية كمية مشتقة
لأنها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية

* معادلة أبعاد السرعة $L.T^{-1}$ او L/T

* وحدة قياس السرعة $m.s^{-1}$ او m/s

* تحويلات السرعة

$$\frac{km}{h} \xrightarrow{\times 1000,\ \div 60 \times 60} \frac{m}{s}$$

$$\frac{m}{s} \xrightarrow{\times 5/18} \frac{km}{h}$$

* خواص السرعة (عوامل السرعة) المسافة / الزمن

لوصف الحركة وصفاً كمياً سنستخدم ((السرعة))

خاصية الهواء التي يتوقف عليها الوصف الكمي للحركة (السرعة)

ماذا يعني بقولنا جسم يتحرك بسرعة 8 m/s ؟

$V = \frac{d}{t}$ ⇒ $8 = \frac{8}{1}$ أي أن 8 m هي المسافة المقطوعة في زمن قدره (1) ثانية

Scanned by CamScanner

ثانياً : السرعة المتوسطة $\bar{V}$

هي السرعة الثابتة التي لو تحرك بها جسم لقطع نفس المسافة في نفس الزمن

$$\bar{V} = \frac{d_t}{t_t}$$

d_t : المسافة الكلية

t_t : الزمن الكلي

السرعة المتوسطة

او

هي معدل متغير المسافة الكلية مع الزمن الكلي للحركة

مثال: سيارة قطعت 8 Km خلال ربع ساعة ثم قطعت 12 Km خلال ثلث ساعة ثم 10 Km خلال ربع ساعة

اوجد السرعة المتوسطة بالوحدة الدولية (m/s)

$$\bar{V} = \frac{d_t}{t_t} = \frac{8 + 12 + 10}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ Km/h}$$

$$\bar{V} = 30 \times \frac{5}{18} = \quad \text{m/s}$$

مثال: فهد يعدو قطع مسافة 360m خلال دقيقة

اوجد السرعة المتوسطة

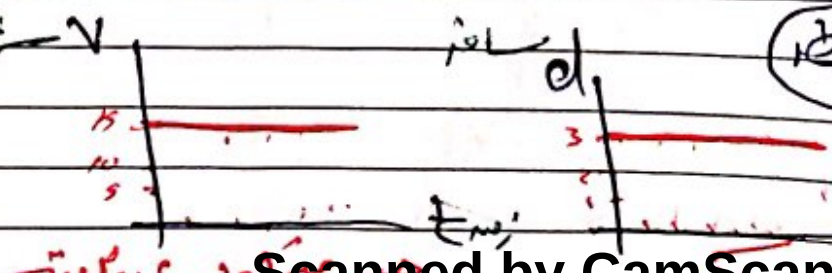
$d = 360$ m

$t = \frac{1}{2} \times 60$ s

$t = 30$ s

$\therefore \bar{V} = \frac{d_t}{t_t} = \frac{360}{30} = 12$ m/s

ملاحظة



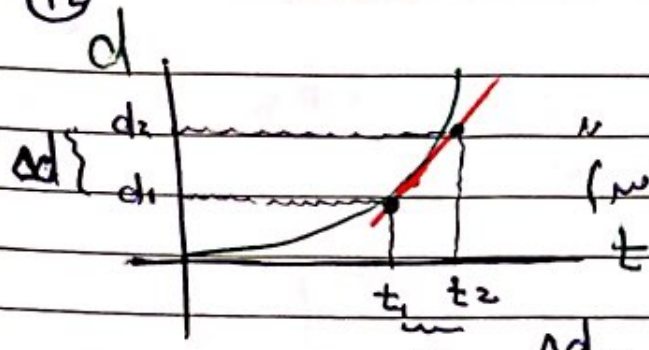
(سرعة ثابتة) (سرعة متغيرة)

Scanned by CamScanner

(12)

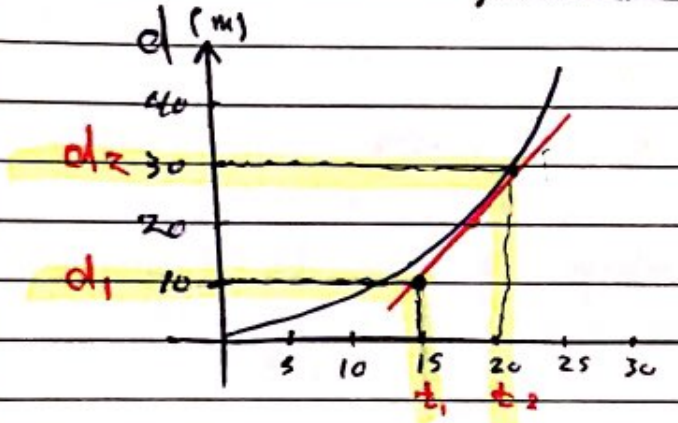
ثالثاً: السرعة اللحظية

هي ميل العمس لمنحنى (إزاحة - الزمن)



السرعة اللحظية = ميل المماس = $\frac{\Delta d}{\Delta t}$ = $\frac{\text{فرق المسافات}}{\text{فرق الزمان}}$

$$= \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$



مثال: يتحرك جسم أوجد السرعة اللحظية

السرعة اللحظية = $\frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$

$= \frac{30 - 10}{20 - 15} = \frac{20}{5}$

$= 4 \text{ m/s}$

رابعاً: السرعة المتجهة $\vec{V}$

هي سرعة جسم محددة الاتجاه

مثال: سيارة تتحرك بسرعة 120 Km/h غرباً

أنواع السرعة المتجهة

سرعة متجهة منتظمة
* سرعة ثابتة المقدار والاتجاه
(حركة في خط مستقيم)

سرعة متجهة متغيرة
* متغيرة المقدار أو متغيرة الاتجاه أو كليهما
(متغيرة الاتجاه = الحركة في مسار منحنى)

Scanned by CamScanner

(13)

العجلة $\vec{a}$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

* هي التغير السرعة المتجهة بالنسبة للزمن

او

* هي معدل التغير السرعة المتجهة

$$\vec{a} = \frac{\text{بالة } V_2 - V_1 \text{ فضاية}}{t}$$

ملاحظة: لكي تكون الحركة معجلة يجب ان تكون السرعة متغيرة (زيادة او نقصان)

* العجلة كمية متجهة عن

لانها يعبر عنها بالمقدار والاتجاه

* العجلة كمية مشتقة عن

لانها يمكنه التعبير عنها بدلالة الكميات الاساسية

* معادلة ابعاد العجلة L/T^2 او $L.T^{-2}$

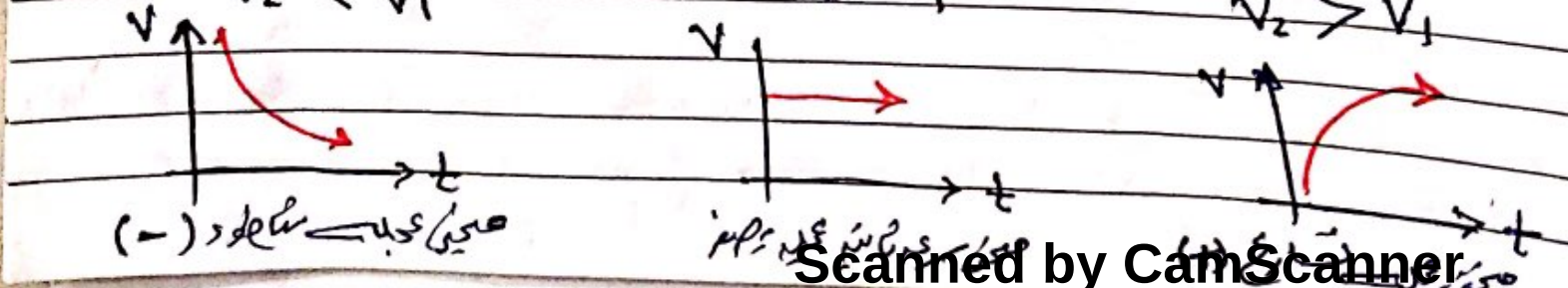
* وحدة قياس العجلة m/s^2 او $m.s^{-2}$

أنواع العجلة (من السرعة)

⊖ عجلة متباطئ (سالبة) | عجلة = صفر | ⊕ عجلة متسارع (موجبة)

اذا كانت سرعة النهاية أقل من البداية | سرعة البداية = سرعة النهاية | اذا كانت سرعة النهاية أكبر من البداية

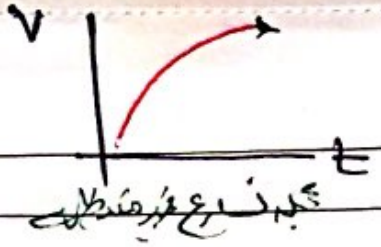
$V_2 < V_1$ | $V_2 = V_1$ | $V_2 > V_1$



صيغي عجلة متباطئ (-) | صيغي عجلة = صفر | صيغي عجلة متسارع (+)

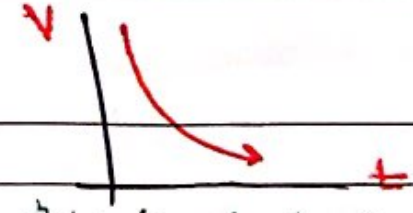
Scanned by CamScanner

(14)

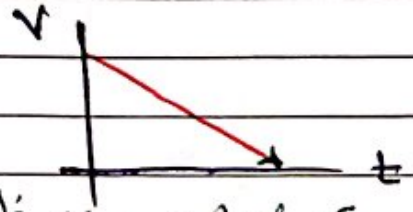


تمثيل بياني غير منتظم

تمثيل بياني منتظم



تمثيل بياني غير منتظم



تمثيل بياني منتظم

سيارة تتحرك بسرعة ابتدائية $5\ m/s$ فازدادت سرعتها حتى أصبحت $20\ m/s$ خلال ثوان. احسب مقدار التجلب وحدد نوعها

$V_1 = 5\ m/s$
$V_2 = 20\ m/s$
$t = 3\ s$
$a = ?$

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t}$$

$$a = \frac{20 - 5}{3} = \frac{15}{3}$$

$$a = +5\ m/s^2$$

تجلب تزايدي

سيارة تتحرك بسرعة $20\ m/s$ فتناقصت سرعتها بانتظام حتى أصبحت $5\ m/s$ خلال ثوان. احسب مقدار التجلب وحدد نوعها

$V_1 = 20\ m/s$
$V_2 = 5\ m/s$
$t = 3\ s$
$a = ?$

$$a = \frac{V_2 - V_1}{t}$$

$$a = \frac{5 - 20}{3}$$

$$a = \frac{-15}{3} = -5\ m/s^2$$

تجلب تناقصي

ماذا نعني بقولنا سيارة تتحرك بتجلب تزايدي $+5\ m/s^2$؟

أي أن سرعة السيارة تتزايد بمعدل $5\ m/s$ في كل ثانية

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

ماذا نعني بقولنا سيارة تتحرك بتجلب تناقصي $-5\ m/s^2$؟

أي أن سرعة السيارة تتناقص بمعدل $5\ m/s$ في كل ثانية

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

ملاحظة: عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة فإن تجلبه يصبح صفر وذلك لأن سرعته ثابتة والتجلب هو التغير في السرعة

Scanned by CamScanner

"أول ثانوي"

"معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم"

الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم هي
الحركة التي يتغير مقدار السرعة معدوم تغير الاتجاه

V	V_0	d	t	a
السرعة النهائية	السرعة الابتدائية	المسافة	الزمن	العجلة

"معادلة الحركة الأولى"

من قانون العجلة

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

بضرب الطرفين في المقام

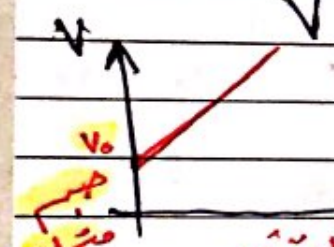
$$V - V_0 = at$$

$$V = V_0 + at$$

معادلة الحركة الأولى

إذا بدأ الجسم حركته من السكون $V_0 = 0$

$$\therefore V = at$$



a العجلة منتظمة (ثابتة) لا تتغير

$V \propto t$

* إذا بدأ الجسم حركته من السكون فإن السرعة تتناسب طرديًا مع الزمن

* يمثل منحنى العلاقة بين السرعة النهائية والزمن مستقيم يمر بنقطة الأصل

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

* جسم تحرك فأصبحت سرعته 5 m/s بعد مرور 2 ثانية كم تصبح سرعته بعد مرور 4 ثوان

$V_1 = 5\ m/s \quad V_2 = ?$

$t_1 = 2\ s \quad t = 4\ s$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{t_1}{t_2} \qquad \frac{5}{V_2} = \frac{2}{4}$$

$V_2 = 10\ m/s$

لحساب زمن التوقف

$V_0 = ?$

$V = 0$

$a = -$

$V = V_0 + at$

$0 = V_0 - at$

$at = V_0$

$$t = \frac{V_0}{a}$$

Scanned by CamScanner

(16)

* جسم يتحرك بسرعة 8 m/s ثم تسارع خلال 4 ثوان بتجاه ما
بحيث أصبحت سرعته النهائية 5 m/s² كم تصبح سرعته النهائية

$V_0 = 8$ m/s
$t = 4$
$a = 5$ m/s²
$V = ?$

$V = V_0 + at$

$V = 8 + 5 \times 4 = 28$ m/s

* جسم بدء حركته من السكون وتسارع حتى أصبحت سرعته 90 Km/h خلال 6 ثوان احسب عجلة التسارع

$V_0 = 0$
$V = 90 \times \frac{5}{18} = 25$ m/s
$t = 6$ s
$a =$

$V = V_0 + at$

$25 = 0 + a \times 6$

$a = 4,16$ m/s²

* سيارة تتحرك بسرعة 72 Km/h أراد سائقها أن يوقفها
فتوقفت بعد 4 ثوان احسب عجلة التباطؤ

$V_0 = 72$ k/h $= 20$ m/s
$V = 0$
$t = 4$
$a = ?$

$V = V_0 + at$

$0 = 20 + a \times 4$

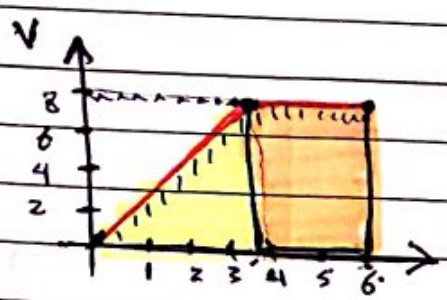
$a = -5$ m/s²

Scanned by CamScanner

(17)

يمكن حساب المسافة التي يقطعها جسم عن طريق حساب المساحة الواقعة أسفل منحنى السرعة والزمن

في الشكل المقابل



* احسب المسافة التي قطعها الجسم في الأربع ثوان الأولى من الحركة

المسافة = المساحة = $\frac{1}{2}$ القاعدة × الارتفاع

$$d_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16\ m$$

* احسب المسافة التي قطعها الجسم في الثانيتين الأخيرتين

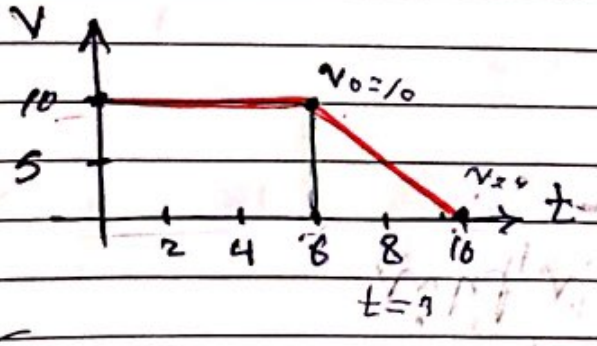
المسافة = المساحة = الطول × العرض

$$d_2 = 2 \times 8 = 16\ m$$

احسب المسافة الكلية المقطوعة خلال 6 ثوان من بدء الحركة

$$dt = d_1 + d_2 = 16 + 16 = 32\ m$$

في الشكل المقابل



* احسب المسافة المقطوعة في الزمن الأول

$$d = 6 \times 10 = 60\ m$$

* احسب المسافة المقطوعة في الزمن الثاني

$$d = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 20\ m$$

* احسب السرعة المتوسطة للجسم خلال الرحلة كاملة

$$V = \frac{dt}{tt} = \frac{60+20}{10} = \frac{80}{10} = 8\ m/s$$

احسب العجلة في كل مرحلة

مرحلة الزمن الثاني

العجلة = صفر

المرحلة الثالثة

$$a = \frac{0-10}{4} = -2.5\ m/s^2$$

Scanned by CamScanner

(18) الفصل العاشر

معادلة الحركة الثانية

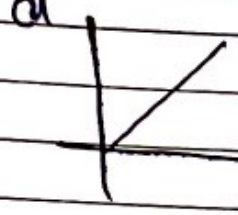
$$d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

* إذا بدأ الجسم حركته من السكون $V_0 = 0$

$$d_T = \frac{1}{2} a t_T^2$$

$d \propto t^2$

المسافة تتناسب طرديًا مع مربع الزمن



يمثل المنحنى العلاقة بين المسافة ومربع الزمن

$\frac{1}{2}a$ يساوي نصف التجاه $= \frac{a}{2}$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2}$$

مثال: جسم بدأ حركته من السكون قطع مسافة 8 م خلال 4 ثوان كم تكون المسافة التي قطعها خلال 5 ثوان

$d_1 = 8$ d_2

$t_1 = 4$ $t_2 = 5$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2} \quad \frac{8}{d_2} = \frac{4^2}{5^2}$$

$$d_2 = 12,5 \text{ m}$$

جسم قطع 10m خلال 5 ثوان بدأ حركته من السكون كم يقطع 30m ثانية

$d_1 = 10$ $d_2 = 30$

$t_1 = 5$ $t_2 = ?$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2} \quad \frac{10}{30} = \frac{5^2}{t_2^2}$$

$$t_2 = 8,66$$

Scanned by CamScanner

(19)

سيارة تتحرك بسرعة 90 Km/h رأى سائقها شاحنة معطلة على بعد 50m فإذا أراد أن يوقف سيارته فأستخدم الفرامل لمدة 5 ثوان وتولد تباطؤ مقداره $4\ m/s^2$

هل يصطدم السائق بالشاحنة أم لا برهن على ما تقول

$V_o = 90 \times \frac{5}{18} = 25\ m/s$

$t = 5\ s$

$a = -4$

$d = ?$

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

$d = 25 \times 5 + \frac{1}{2} \times -4 \times 5^2$

$= 125 + (-50)$

$d = 75\ m$

∴ مسافة التوقف 75m < من بعد الشاحنة (50)

∴ يصطدم بالشاحنة

(20)

معادلة حركة الأجسام

$$V^2 = V_0^2 + 2ad$$

إذا بدأ الجسم حركته من السكون

$V_0^2 = 0$

$$V^2 = 2ad \qquad V^2 \propto d$$

إذا بدأ الجسم حركته من السكون في م

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{d_1}{d_2}$$

* مربع السرعة النهائية يتناسب طرديًا مع المسافة

* ميل منحنى مربع السرعة النهائية وهو يساوي ضعف التعجيل 2a

مثال

جسم يتحرك بسرعة 4 m/s يقطع مسافة 8 m كم تكون سرعته بعد قطع مسافة 12 m

$V_1 = 4 \quad d_1 = 8$

$V_2 = ? \quad d_2 = 12$

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{d_1}{d_2} \qquad \frac{4^2}{V_2^2} = \frac{8}{12}$$

$V_2 = 24$ m/s

سيارة تتحرك بسرعة 30 m/s أراد سائقها تخفيف سرعتها إلى النصف بتعجيل مقداره 6 m/s² كم تقطع من مسافة التخفيف

$V_0 = 30$

$V = 15$

$a = -6$

$d =$

$$V^2 = V_0^2 + 2ad$$

$$15^2 = 30^2 + 2 \times -6 \times d$$

$d = 56,25$ m

Scanned by CamScanner

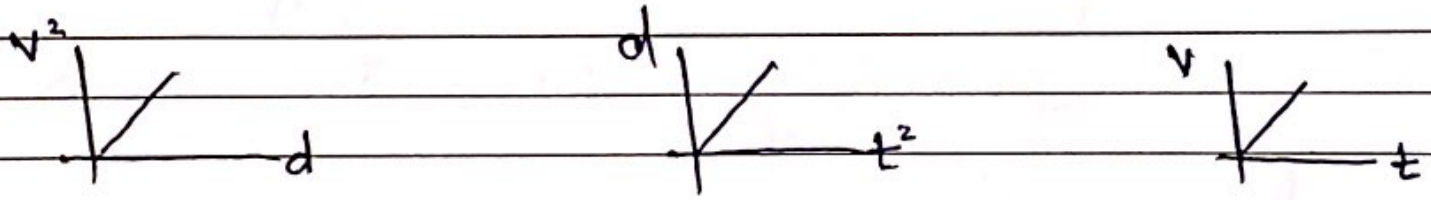
معادلات الحركة بعجلة بانتظام

في خط مستقيم

المعادلة الأولى	المعادلة الثانية	المعادلة الثالثة
$V = V_0 + at$	$d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$V^2 = V_0^2 + 2ad$

إذا بدأ الجسم حركته من السكون

$V = at$	$d = \frac{1}{2} a t^2$	$V^2 = 2ad$
$V \propto t$	$d \propto t^2$	$V^2 \propto d$



ميل = العجلة	ميل = $\frac{1}{2}$ العجلة	ميل = $\frac{1}{2}$ العجلة
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{t_1}{t_2}$	$\frac{d_1}{d_2} = \frac{t_1^2}{t_2^2}$	$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{d_1}{d_2}$
قانون النسبة	قانون النسبة	قانون النسبة

Scanned by CamScanner

"السقوط الحر"

"هو حركة الجسم تأثير وزنه فقط في مجال جاذبية مهمل مقاومة الهواء"

يمكن اعتبار السقوط سقوط "حر" في حالتين:

(أ) سقوط الأجسام في وسط مفرغ من الهواء

(ب) سقوط الأجسام في الارتفاعات القصيرة

للأجسام التي تتحرك رأسياً في الهواء حالتان

سقوط رأسياً لأسفل

السرعة الابتدائية $V_0 = 0$

السرعة النهائية $V = max$

$V > V_0$

حركة معجلة بسبب تأثير الجاذبية

عجلة تسارع موجبة

$a = g = +10$

قذف رأسياً لأعلى

V_0 max

عند أعلى ارتفاع $V = 0$

$V < V_0$

حركة معجلة بسبب تأثير الجاذبية

عجلة تباطؤ سالبة

$a = -g = -10$

شكل معادلات الحركة في السقوط الحر

$$V = V_0 + gt$$

$$d = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2gd$$

Scanned by CamScanner

(23)

ملاحظات هامة جداً

* دائماً سرعة الجسم عند نقطة الاتزان الرأسي تكون في حدها الأقصى

* " " " أقصى ارتفاع أقل ما يمكن (صفر) في حدها الأدنى

* زمن الصعود لأقصى ارتفاع = زمن الهبوط للأسفل = t

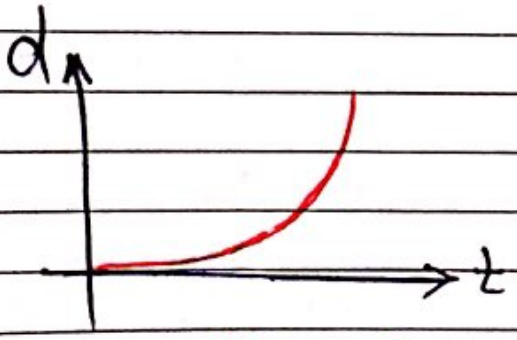
* زمن التحليق = زمن الرحلة = (زمن الصعود + زمن الهبوط) $2t$

زمن الارتقاء (t)
هو زمن وصول الجسم من الأسفل لأقصى ارتفاع

زمن التحليق $(2t)$
هو مجموع زمن الصعود لأقصى ارتفاع وزمن العودة لنفس نقطة الانطلاق.

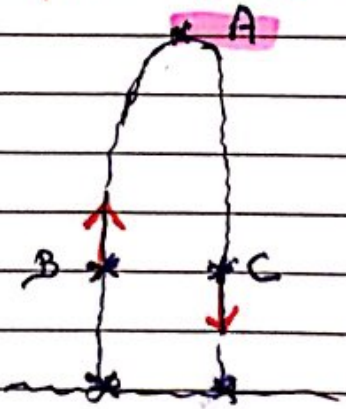
منحنى الهبوط الحر

يدرس علاقة بين المسافة الهبوط والزمن



* منحنى السرعة اللحظية

* منحنى الهبوط الحر



ملاحظة

* في الشكل السابق النقطة (A) عند أقصى ارتفاع أي سرعة الجسم عندها تساوي صفر السرعة اللحظية - السرعة المتجهة = صفر

* أي نقطتين على خط حركة الجسم في مستوى واحد مثل (B & C)

* متساويتان في السرعة المقدرية واللحظية

* ومتعاكستان في السرعة بحيث لا تحتاوي الإشارة

Scanned by CamScanner

لحساب زمن وصول جسم لأقصى ارتفاع بمعلومية السرعة الابتدائية

$$t = \frac{V_0}{g}$$

لحساب زمن الوصول لارتفاع بمعلومية الارتفاع

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

لحساب أقصى ارتفاع يصل اليه جسم مقذوف

$$d = \frac{V_0^2}{2g}$$

لحساب زمن التحليق = 2 × زمن الارتفاع = $2t$

نشاط على 1

ماذا يحدث عند سقوط ورقة من ثلثي مرتفع أصلها منكمشة (كروية) والأخرى مفرودة

الملاحظة : وصول الورقة المنكمشة قبل الورقة المفرودة للأرض

الاستنتاج : كلما قل مساحة سطح الجسم الساقط تقل مقاومة الهواء فيصل الى الأرض في زمن أقل

نشاط على 2

ماذا يحدث عندما نضع قطعة معدنية ورقية داخل أنبوب زجاجي مفرغ الهواء وغلقه من طرفيه عندما نقلب الأنبوبة رأساً على عقب

* **الملاحظة :** وصول القطعة المعدنية والورقية لطرف الأنبوبة في نفس اللحظة.

* **الاستنتاج** انعدام مقاومة الهواء الذي يعوق سقوط الأجسام أدى الى سقوط كلاهما ووصولهما في نفس اللحظة

Scanned by CamScanner

(25)

سقط جسم من ارتفاع 30m أوجد

$V_0 = 0$

$d = 30m$

$g = +10$

$t = ?$

(1) زمن وصوله للأرض

$d = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$30 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$

$t = \sqrt{6}$ s

(2) سرعة وصوله للأرض

$V = V_0 + gt$

$V = ?$

$V = 0 + 10 \times \sqrt{6} = 10\sqrt{6}$ m/s

قذف جسم رأسياً لأعلى بسرعة ابتدائية 20m/s أوجد

$V_0 = 20$

$g = -10$

$V = 0$

$t = ?$

(1) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم d

(2) زمن الوصول لأقصى ارتفاع

$V = V_0 + gt$

$0 = 20 + -10t$

$t = 2$

$d = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$d = 20 \times 2 + \frac{1}{2} \times -10 \times 2^2$

$d = 20m$

سقط جسم من ارتفاع 50m أحسب سرعته بعد 2s من سقوطه

$V_0 = 0$

$V = ?$

$t = 2s$

$g = +10$

$V = V_0 + gt$

$V = 0 + 10 \times 2 = 20$ m/s

سرعته حتى وصوله للأرض

$V^2 = V_0^2 + 2gd$

$V^2 = 0^2 + 2 \times 10 \times 50$

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

قذف جسم بسرعة 30m/s لأعلى

$V_0 = 30$

$d = 10$

$t = ?$

$g = -10$

$d = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

$10 = 30t + \frac{1}{2} \times -10 \times t^2$

$t = 0,35$

زمن الوصول لارتفاع 10m

زمن الوصول لأقصى ارتفاع

$V = 0$

$V = V_0 + gt$

$0 = 30 + -10t$

$t = 3s$

أقصى ارتفاع

$V^2 = V_0^2 + 2gd$

$0 = 30^2 + 2 \times 10 \times d$

$d = 45m$

Scanned by CamScanner

"القوة" وقانون نيوتن

القوة هى: المؤثر الذى يغير من شكل الجسم او حجمه او موضعه او حالته الحركية

- القوه كمية متجهة (لها مقدار واتجاه)
- القوه كمية مشتقة (لان وحداتها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الاساسية)

القوة = الكتلة × العجلة

معادلة ابعاد القوة $M.L/t^2$ او $M.L.t^{-2}$

وحدة قياس القوة $Kg.m/s^2$ او $Kg.m.s^{-2}$ ⇐ نيوتن N

عناصر القوة:
- مقدار
- الاتجاه
- نقطة التاثير

(أنواع القوى)

متزنة
- هى قوى محصلتها = صفر
- مالوا تاثرت بجسم
  - (أ) جسم ساكن
  - (ب) جسم يتحرك بسرعة ثابتة (منتظمة)

غير متزنة
- هى قوى محصلتها ≠ صفر
- تسبب حركة الاجسام بسرعة متغيرة

انواع الحركة

حركة حقيقية (تحدث بمؤثر خارجى)
- مثل قوى عضلية وقوى الرياح

حركة غير حقيقية (تحدث بمؤثر خارجى)
- قوى الدفع والسحب الاستاتيكية

Scanned by CamScanner

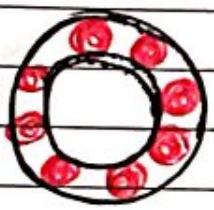
قوى الاحتكاك

" هى قوى تنشأ بين أى سطحين "

* دائماً قوى الاحتكاك معاكس لاتجاه حركة الجسم
* فائدتها : تعمل على تثبيت الأجسام على سطح الأرض
* أضرارها : تعمل على فقد الآلة جزء من طاقتها وتحولها لطاقة حرارية

" طريقة الحد من قوى الاحتكاك "

(1) التشحيم والتشحيم
(2) استخدام محل الكريات



علل) يستخدم محل الكريات فى إتارات العربية

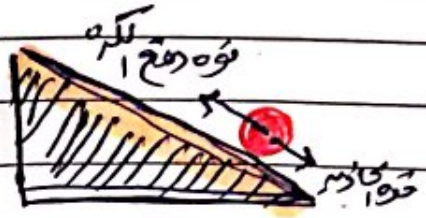
لتقليل قوى الاحتكاك

ماهى العوامل التى تتوقف عليها قوى الاحتكاك

(1) طبيعة سطح الجسم وسطح الأرض (سطح خشن - سطح مصقول)
(2) الشكل الهندسى للجسم

ملاحظة الشكل الهندسى الوحيد الذى يكون ملامسه مع الأرض ماعليه الكر

تجارب جاليليو



تتحرك الكرة بها متناقص
(حركة بعجلة سالبة)
لأن الكرة تتأثر بقوة
" قوة الاحتكاك "

تتحرك الكرة بسرعة ثابتة
(حركة بعجلة تساوى صفر)
لأن الكرة تتأثر بقوتان
في نفس الاتجاه

تتحرك الكرة بسرعة ثابتة (منتظمة)
لانعدام القوة المؤثرة عليها

Scanned by CamScanner

"القانون الأول لنيوتن"

ينص القانون: يبقى الجسم الساكن ساكنا والجسم المتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة يظل متحركا ما لم تؤثر عليه قوة تغير من حالته

عبر: يظهر على القانون الأول لنيوتن بقانون القصور الذاتي.

الذي يصف حالة الجسم من السكون أو الحركة.

* ما هي العوامل التي يتوقف عليها مقدار المسافة اللازمة لإيقاف جسم متحرك:

(1) مقدار قوى الاحتكاك بين إطارات والطريق

(2) مقدار قوى الاحتكاك مع الهواء

(3) مقدار قوة دواسة الفرامل

(4) مقدار القصور الذاتي للراكب والمركبة.

* ماذا يحدث عند زوال قوة التجاذب بين الكواكب والشمس

تتحرك الكواكب حسب مماسا مستقيما بسرعة ثابتة (مستقيم)

خاصية القصور الذاتي هي خاصية في الجسم للحفاظ على حالته ومقاومة التغير فيها

ما هي العوامل التي يتوقف عليها مقدار القصور الذاتي

(1) مقدار كتلة الجسم (2) سرعة الجسم

كلما زادت كتلة الجسم أو سرعته يزداد القصور الذاتي فيصعب إيقاف جسم متحرك أو تحريك جسم ساكن.

Scanned by CamScanner

سيارتان متماثلتان تتحركان بنفس السرعة احداهما محدبة والأخرى فارغة
أيهما تقف أولاً مع ذكر السبب
الفارغة تقف أولاً
لأن قصورها الذاتي أقل فيكون تحكمها أسهل

تعليل ما يأتي
* تستمر العجلة في الدوران لفترة بعد قطع التيار الكهربائي
* اندفاع راكب السيارة للأمام لحظة استئناف السير
* " " " للخلف " الانطلاق
* سقوط قائد الفرس للأمام لحظة تعثر الفرس
* سقوط شخص على وجهه عند اصطدام قدمه بالرصيف
* ربط الزجاج بالسيارة عند الصدم
* تصميم الطائرة بحيث يربط حزام الأمان

لسبب خاصية القصور الذاتي

نشاط عملي

ماذا يحدث عند سحب ورقة من تحت كتاب ضخم فارغ وكوب ماء ممتلئ
السبب خاصية القصور الذاتي

* الشروط
* شرط القطعة النقدية داخل الكوب

* الشرح
بسبب خاصية القصور الذاتي لا تستطيع القطعة النقدية مقاومة سحب الورقة فتسقط لأسفل بفعل الجاذبية الأرضية

Scanned by CamScanner

القانون الثاني لنيوتن

العوامل التي تتوقف عليها العجلة التي يتحرك بها جسم

(1) القوة المؤثرة F

بزيادة القوة المؤثرة تزداد سرعة كرة الجسم فتزداد العجلة

$a \propto F$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{F_1}{F_2}$

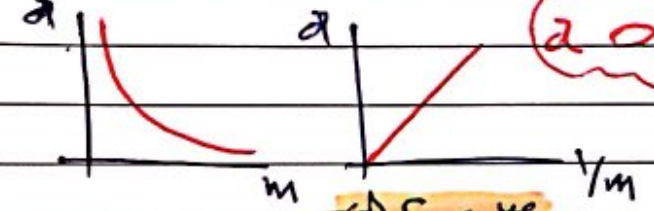
ميل = $\frac{1}{m}$ مقلوب الكتلة

(2) كتلة الجسم m

بزيادة الكتلة تقل السرعة فتقل العجلة

$a \propto \frac{1}{m}$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$



ميل = F الجهد

نجد أن

$a \propto \frac{F}{m}$ ⟸ $a = F \times \frac{1}{m}$

ملاحظة:
* ميل منحنى العلاقة بين (العجلة والقوة) يساوي مقلوب الكتلة $\frac{1}{m}$
* ميل منحنى العلاقة بين (العجلة ومقلوب الكتلة) يساوي القوة F

نص القانون الثاني لنيوتن

$a \propto \frac{F}{m}$

" تتناسب العجلة التي يتحرك بها جسم طردياً مع القوة المؤثرة وعكسياً مع كتلة الجسم "

ملاحظة
وحدة قياس العجلة (a)

$a = \frac{F}{m} \Rightarrow N/kg \Rightarrow m/s^2$

$m/s^2 = N/kg$

وحدة قياس القوة (F)

$F = m \cdot a \Rightarrow kg \cdot m/s^2 \Rightarrow N$

$N = kg \cdot m/s^2$

Scanned by CamScanner

31

النيوتن: هو القوة التي لو أثرت على كتلة قدرها 1kg لأكسبتها عجلة قدرها $1 m/s^2$

* ما المقصود بقوة قدرها 100N؟

$F = m . a$

100 = 100 × 1

أي أن 100kg هي كتلة جسم يتحرك بعجلة $1 m/s^2$

* تُستخدم العلاقة التالية

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{m_2}{m_1}$

* سيارة تأثرت بقوة حركتها بعجلة قدرها $10 m/s^2$ فإذا حدث تلاحم السيارة بسيارة أخرى مماثلة لها وعطلت فإنها تتحرك بعجلة ..... $5 m/s^2$

لأن الكتلة تزداد للمثلين فالعجلة تقل للنصف

* سيارة تأثرت بقوة 100N فتحركت بعجلة ..... 0,1 فإذا كانت كتلتها 1000kg فكم تتحرك بعجلة؟

$a = \frac{F}{m} = \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 0,1 m/s^2$

فإذا كانت القوة المؤثرة للمثلين فالعجلة تصبح 0,2

$a \uparrow 2 = \frac{F \uparrow 2}{m}$ تزداد للمثلين

* سيارة عجلة تأثرت بقوة أكسبتها عجلة $8 m/s^2$ فإذا سقطت حمولتها فإنها ستقل كتلتها للنصف فإن عجلة حركتها تصبح ..... تزداد للمثلين أي $16 m/s^2$

$a \uparrow 2 = \frac{F}{m \downarrow \frac{1}{2}}$

Scanned by CamScanner

"الاحتكاك"

* هي قوى تنشأ بتأثير التلامس بين سطحين

* دائما قوى الاحتكاك تعمل في اتجاه معاكس لاتجاه حركة الجسم

* تتوقف قوة الاحتكاك بين سطحين على * طبيعة السطحين
* مقدار القوة التي يؤثر بها السطحين على الآخر

* توجد قوى الاحتكاك في جميع حالات المادة

* توجد قوى احتكاك بين الطرقات السيارات والأحذية
هي أكبر بكثير من الاحتكاك بين الطرقات والجرير

على) تستبدل خواص الطرق بخواص مساحيق الأحذية بدلاً من الجرير

لذا نعمل احتكاك الأحذية بالطرقات أكبر بكثير من الاحتكاك بين الطرقات والجرير

فيمكن استخدام الرصيف الأحذية في إيقاف السيارة محل جهاز الفرامل وهما

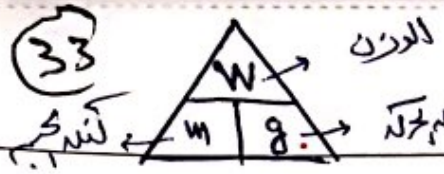
---

* توجد قوى احتكاك بين الأجسام الصلبة مع الهواء

- تزداد قوى المقاومة أو الاحتكاك مع الهواء بزيادة
سرعة حركة الجسم
مساحة سطح الجسم

Scanned by CamScanner

33



مقارنة بين الوزن والكتلة

الكتلة	الوزن
هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة	هو محصلة جذب الأرض للجسم
مقدار ثابت	مقدار متغير بسبب تغير الجاذبية
تقدر بـ (Kg)	تقدر بـ (N) نيوتن
$m = \frac{W}{g}$	$W = m.g$

ملاحظة:
- الجسم الذي كتلته على الأرض 120kg تكون كتلته على القمر 120 كيلوجرام لأن الكتلة كمية ثابتة
- الجسم الذي وزنه على الأرض 120N تكون وزنه على القمر $120 \times \frac{1}{6} = 20$ الذي الجاذبية على $\frac{1}{6}$ جاذبية الأرض

لأنه لأنه جاذبية القمر $\frac{1}{6}$ جاذبية الأرض

"جاليليو" الأجسام ذات الوزن الأثقل تصل الأرض قبل الأجسام الأقل وزناً بسبب اختلاف محصلة جذب الأرض لها

أيهما خطأ وأيهما صح

$m_1 = 10\ kg$ ✱ $m_2 = 100\ kg$

$W_1 = m_1 g_1 = 10 \times 10$ $W_2 = m_2 g = 100 \times 10$

$W_1 = 100\ N$ $W = 1000\ N$

$g_1 = \frac{W_1}{m_1} = \frac{100}{10}$ $g_2 = \frac{W_2}{m_2} = \frac{1000}{100}$

$g_1 = 10\ m/s^2$ $g_2 = 10\ m/s^2$

جميع الأجسام تصل الأرض في نفس اللحظة بسبب تساوي محصلة الجاذبية عليهم

Scanned by CamScanner

$g = \frac{W}{m}$

تعريف قوه الجاذبيه الارضيه

هى النسبه بين وزن الجسم الى كتلته

قوه الاحتكاك f ⑧

W ⑩ وزن الجسم

* اثناء سقوط جسم فى الهواء يتأثر ب

(1) وزن الجسم للأرض W

(2) قوه الاحتكاك مع الهواء لأعلى f

محصلتهما = الفرق بينهما

القوه المحصله المؤثره على الجسم = وزن الجسم − مقاومه الهواء

* اثناء سقوط الجسم تزداد سرعته تدريجياً

فتزداد مقاومه الهواء الى ان تصل السرعه لسرعه

عندها يتزن وزن الجسم مع مقاومه الهواء

((السرعه الحديه))

هى اكبر سرعه يسقط بها جسم وصل اليها عندما يتزن وزنه

مع مقاومه الهواء

تتوقف السرعه الحديه على

- وزن الجسم

* بزياده وزن الجسم تزداد سرعته الحديه

وصل اليها بعد زمن اطول

- مساحه سطح الجسم

* بزياده مساحه سطح الجسم تزداد مقاومه

الهواء له وتقل سرعته الحديه

ويصل اليها فى زمن اقل

Scanned by CamScanner

محمد أحمد احمد البدري ناصر محمد يعقوب من نفس الارتفاع

الهما نفس السرعه حديه اولاً محمد يصل لسرعه الحديه الاول
ولماذا لانه اقل وزنا

الهما البدايه السرعه حديه أحمد لانه البدري وزنا

مثل) يضرب الكرة الطائرة عندما يعقد سهم مرتفع

مثل) فرد جندي المظلات الباراشوت عندما يعقد ... ...

لزياده مساحه سطح الجسم متزداد مقاومه الهواء له
فيهبط ببطء ويكون الهبوط آمناً

القانون الثالث لنيوتن

نص القانون

(لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومضاد له في الاتجاه)

أمثله) * دفع الارض بالقدم اثناء المشي
* دفع لوح القفز اثناء القفز حام بها
* دفع اقدام الغواص الصاروخ اثناء الانطلاق

فعل: هو تأثير من جسم على جسم رد الفعل: هو رد فعل هو تأثير على الجسم

* مميزات قوتا الفعل ورد الفعل

1- متساويتان مقداراً 2- متعاكستان اتجاهاً
3- متلازمتان (مع بعض) 4- متزامنتان (في نفس اللحظة)
5- لا يمكن ايجاد محصلتهما (لا يمكن ايجاد محصلتهما = صفر)

* مثل) لا يمكن ايجاد محصلة قوتا الفعل ورد الفعل في القانون الثالث لنيوتن
لأن قوتا الفعل ورد الفعل هما قوتان مختلفتان في الجسمين المختلفين
يجب ان تؤثرا في نفس الجسم

Scanned by CamScanner

حالات المادة (أربعة)

① الحالة الصلبة ② الحالة السائلة ③ الحالة الغازية ④ البلازما

ماهي العوامل التي تغير حالة المادة

١) درجة الحرارة ٢) الضغط

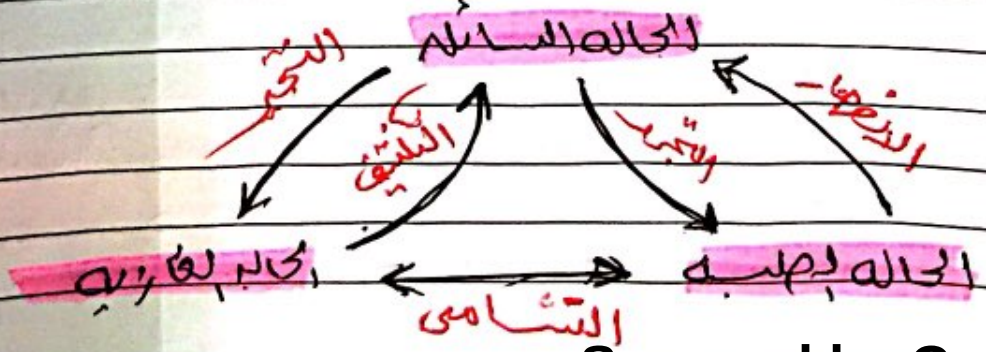
المادة عبارة عن جزيئات

الجزيئات عبارة عن ذرات

الذرة عبارة عن نواة + الكترونات

المادة : هي كل ماله كتلة ويشغل حيز من الوسط

مقارنة بين	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
شكل المادة وحجمها	لها شكل ثابت	لها حجم ثابت	ليس لها شكل ثابت
	" حجم ثابت	" شكل متغير	" " حجم ثابت
مدى الارتباط بين الجزيئات	كبيرة جداً	متوسط	تكاد تكون معدومة
المسافات بينية	صغيرة جداً	متوسط	كبيرة جداً
* حركة الجزيئات	حركة اهتزازية حول موضع اتزانها	حركة انتقالية محدودة	حركة انتقالية غير محدودة
* الاندماج الحرارة بالحبيبة	تحول لسائل	تحول لغاز	تحول الى بلازما
* الاندماج البريد	لا تتأثر	تحول للصلب	تحول لسائل



Scanned by CamScanner

* خصائص مميزة للحالة الصلبة

جزيئات المادة الصلبة تميز بأن لها الشكل البلوري (شبكات)

وتكشف تركيبها باستخدام الأشعة السينية (X-Ray)

أنواع الشبكات البلورية

بسيطة — معقدة

مثل الذهب والنحاس والبوتاسيوم — مثل بعض أملاح الكبريت والفوسفات

* تتميز السوائل والغازات بأنه ليس لهم اسم (موائع)

الموائع أي مادة قابلة للانسياب وليس لها شكل محدد

* علل) سرعة انسياب الماء أكبر من سرعة انسياب الزيت

لأن جزيئات الماء أقل تلاصقاً من جزيئات الزيت

* العوامل التي تتوقف عليها سرعة انسياب السوائل

(1) نوع المادة (2) درجة الحرارة

* الآلية المسؤولة عن بقاء الغازات قريبة من بعضها في الأوعية

هي الكثافة من الغازات مثل الهواء الجوي يستقر على الأرض بفعل الجاذبية الأرضية

Scanned by CamScanner

38

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$

ذرة الصوديوم — أيون الصوديوم موجب — الكترون سالب

البلازما (الحالة الرابعة من حالات المادة)

عبارة عن خليط من الأيونات الموجبة والإلكترونات

* هل توجد البلازما الطبيعية على الأرض أم لا توجد ؟

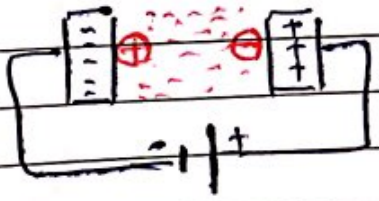
لا توجد لأنها تحتاج لحرارة تصل لآلاف الدرجات

وتوجد طبيعية في النجوم والشمس لأنها ذات حرارة عالية

* البلازما الصناعية موجودة على الأرض

(شاشات التليفزيون - لمبات الفلورسنت)

* لكي تحدث عليه التأين حرارياً (بالحرارة أو المجال الكهربي)



مقارنة بين

	البلازما	الغاز
1) التأين	متأينة	غير متأين
2) التأثر بالمجال الكهربي	متأثر بالكهرباء	متعادل ولا يتأثر
3) " " المغناطيسي	متأثر	لا يتأثر

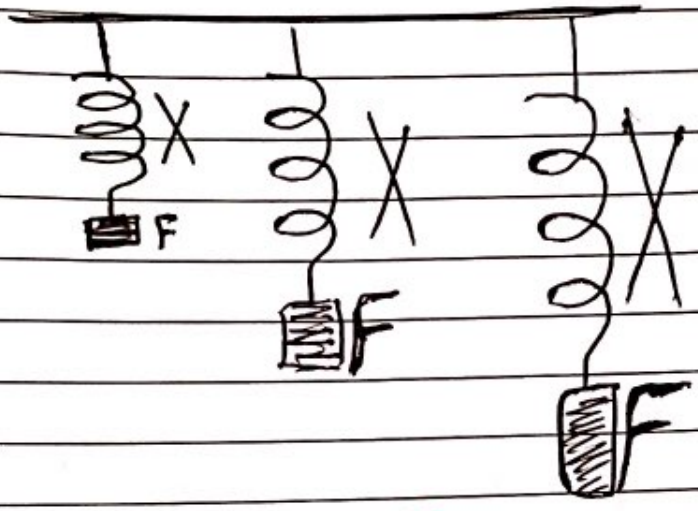
Scanned by CamScanner

خاصية المرونة

هي الخاصية التي يتغير بها شكل الجسم او حجمه عند التأثير عليه بقوة ويزول هذا التأثير يعود الجسم لحالته الأصلية عند زوال القوة

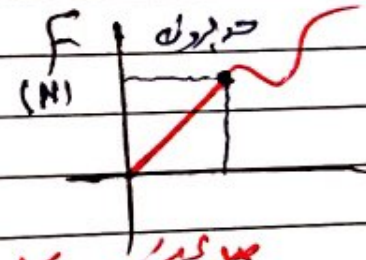
قانون هوك (قانون الشد والاستطالة)

تتناسب مقدار الاستطالة تناسبا طرديا مع القوة المؤثرة بشرط ألا يتجاوز حد المرونة



$$F \propto \Delta X$$

القوة المؤثرة ← | → التغير في طول الزنبرك



$$F = K \cdot \Delta X$$

ثابت القوة ← | → مقدار الاستطالة

ميل المنحنى = K

ثابت القوة (K)

هو النسبة بين القوة المؤثرة والاستطالة الحادثة

وحدة ثابت القوة (N/M) .

$$K = \frac{F}{\Delta X}$$

الارتداد

هو القوة التي تعيد الجسم لشكله الأصلي

الانفعال

التغير في شكل الجسم

نسبة القوة المؤثرة

كلما زاد الارتداد زاد الانفعال بنفس النسبة

Scanned by CamScanner

(40)

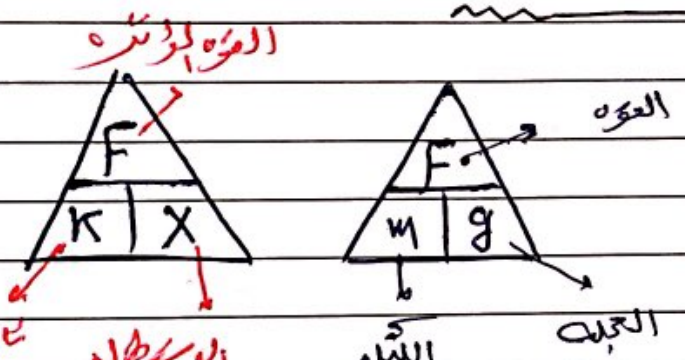
"خواص مرنة للمواد"

(1) **الصلابة** مقاومة المادة للكسر

(2) **الصلادة** مقاومة المادة للخدش

(3) **الليونة** امكانية عمل اسلاك من المادة

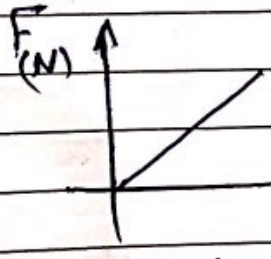
(4) **الطرقية** امكانية عمل ألواح (صفائح)



في حساباتك تقول:

$$K = \frac{F}{X} = \frac{mg}{X}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{X_1}{X_2} = \frac{m_1 g}{m_2 g}$$



ملاحظة: (X) تقدر بـ متر

$X_{cm} \xrightarrow{\div 100} X_m$

$\frac{F}{X}$ = ثابت المرونة = ميل

ثابت مرونة كتلة 6kg تستطيل 4cm كم تكون استطالة كتلة 8kg

$m_1 = 6$ :: $m_2 = 8$

$X_1 = 4cm$ X_2

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{X_1}{X_2}$$

$$\frac{6}{8} = \frac{4}{X_2}$$

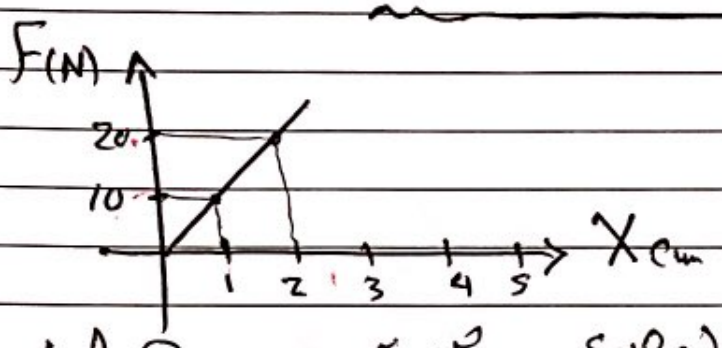
$$X_2 = \frac{32}{6}\ cm$$

Scanned by CamScanner

(41) فنر به طول 0,4 m آویخته شده است و جرم 2 kg را نگه داشته است. ثابت فنر را بیابید.

$$K = \frac{F}{x} = \frac{mg}{X}$$

$$K = \frac{2 \times 10}{0,4} = 50 \ N/m$$



$$\frac{20}{\frac{2}{100}} = \frac{2000}{2} = 1000$$

نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنری مانند شکل

$$K = \frac{F}{X} = \frac{10}{\frac{1}{100}} = 1000 \ N/m$$

نیروی 8N طول فنری را 4cm افزایش می‌دهد. این نیرو چه تغییر طولی در فنر ایجاد می‌کند؟

$F_1 = 8N \quad F_2 = ?$

$X_1 = 4cm \quad X_2 = 6cm$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{X_1}{X_2}$$

$$\frac{8}{F_2} = \frac{4}{6}$$

$$F_2 = 12N$$

ابتدا ثابت فنر را بدست می‌آوریم

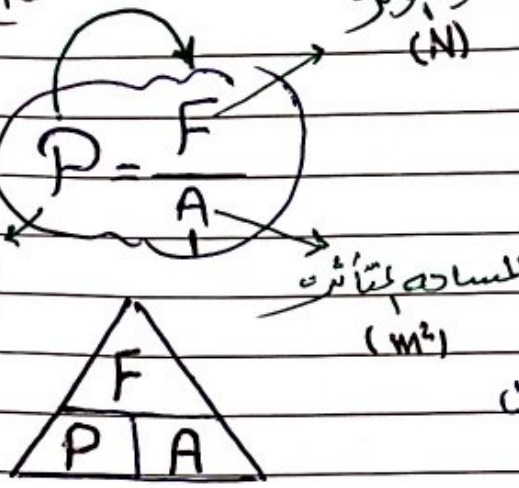
$$K = \frac{F}{X} = \frac{8}{\frac{4}{100}} = \frac{800}{4} = 200 \ N/m$$

Scanned by CamScanner

خواص السوائل الساكنة

الضغط P

هو القوة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات



* وحدة قياس الضغط N/m^2 ← باسكال
* الضغط كمية مشتقة (لان)

لانها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الاساسية

معادلة ابعاد الضغط

الضغط: $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}} = \frac{\text{كتلة} \times \text{عجلة}}{\text{مساحة}}$

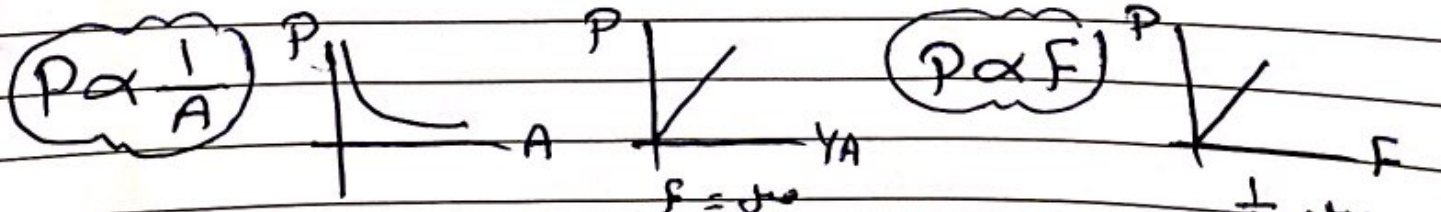
$\frac{m \cdot L}{L^2 \cdot t^2}$ $(m/L \cdot t^2)$ او $(m \cdot L^{-1} \cdot t^{-2})$

$P = F \times \frac{1}{A}$

العوامل التي يتوقف عليها الضغط

(1) القوة المؤثرة F

(2) المساحة المتأثرة A



* تترك الدبابة اثرا واضحا بالرمال عند قدم الجمل
* اطارات السيارات الصغيرة اقل من اطارات السيارات الكبيرة (لانها عريضة)
* راس المسمار مدبب
* يطبخ الرجل السيارة الدقيق على لوحة بها عدة مسامير ولا يطبخ الدقيق على لوحة بها مسمار واحد

لانه كلما قلت المساحة زاد الضغط

حيث $P \propto 1/A$

Scanned by CamScanner

(43)

س/ ما المعنى العلمي لكلمة ضغط قدره $200\ N/m^2$ ؟

$$P = \frac{F}{A} = \frac{200\ N}{1\ m^2}$$

أي أن $200\ N$ هي القوة المؤثرة عمودياً على مساحة قدرها $(1)\ m^2$

ملاحظة: في مسائل الضغط

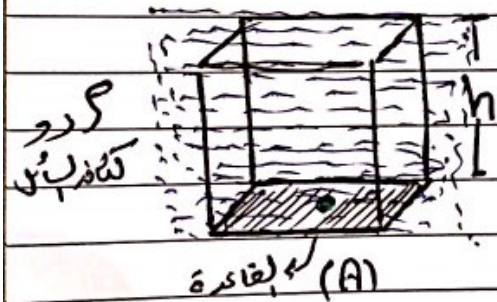
$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{\text{قوة (نيوتن)}}{\text{مساحة } m^2} \rightarrow \frac{\text{كتلة} \times \text{عجلة}}{(mg)}$$

$cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$

(A) * مساحة المستطيل أو المربع = طول × عرض

(A) * " الدائرة = πr^2 / نصف القطر

الضغط عند نقطة في باطن السائل: يقدر بوزن عمود السائل الذي يعلو تلك النقطة



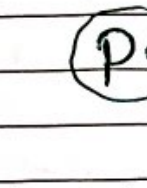
$P = \rho \cdot g \cdot h$

- ρ: كثافة السائل
- g: عجلة الجاذبية
- h: عمق النقطة (بعد النقطة عن سطح السائل)

ما هي العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند نقطة في باطن سائل

(1) كثافة السائل ρ

$P \propto \rho$



ميل = gh

ملحوظة: الضغط عند نقطة في قاع البحر أكبر من الضغط عند نفس العمق في بحيرة المياه العذبة

لأن كثافة ماء البحر أكبر من الماء العذب

(2) عمق النقطة عن سطح السائل h

$P \propto h$

ميل = $g\rho$

ملحوظة: تبنى السدود بحيث يكون سمكها أسفل أكبر من سمكها أعلى

لأنه كلما زاد العمق زاد الضغط $P \propto h$

Scanned by CamScanner

الضغط الجوي $P_{air} \Leftarrow$ "P_a"

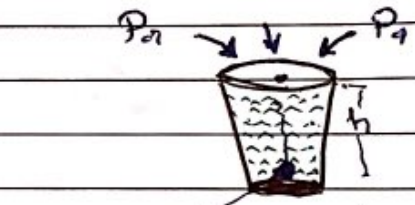
هو وزن عمود الهواء من سطح البحر الى نهاية الغلاف الجوي

* ملاحظة: كلما ارتفعنا لأعلى يقل الضغط عن سطح البحر بسبب نقص طول عمود الهواء

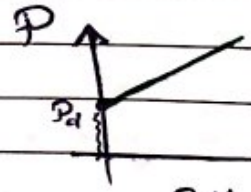
السائل في اناء حالتان

اناء مفتوح

السائل معرض للهواء الجوي



$P_{قاع} = P_a + \rho g h$

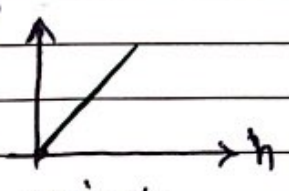


اناء مفتوح

اناء مغلق

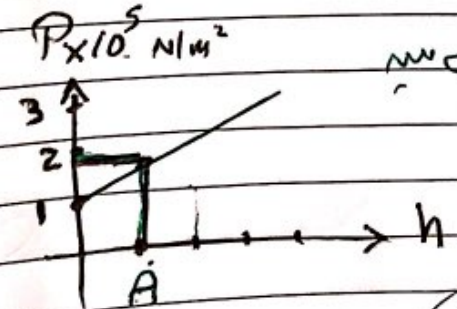
السائل غير معرض للهواء الجوي

$P_{قاع} = \rho g h$



اناء مغلق

سائل في اناء كثافته 1000 قدم له علاقة بيانية بين الضغط والعمق كما بالرسم المرسوم امامك



(1) الضغط الجوي $P_a = 1 \times 10^5 \ N/m^2$

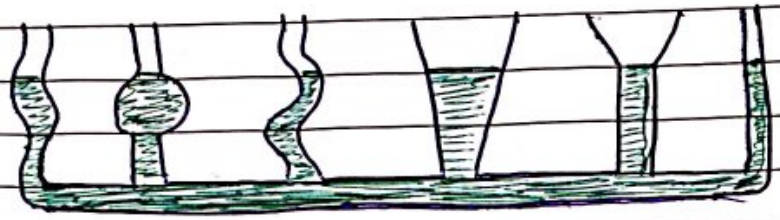
(2) الضغط عند A $P_A = 2 \times 10^5 \ N/m^2$

(3) العمق (A) $P_A = P_a + \rho g h \quad 2 \times 10^5 = 1 \times 10^5 + 1000 \times 10 \times h$

Scanned by CamScanner

45

اتزان السوائل في الأواني المستطرقة (مختلفة في الشكل والحجم)



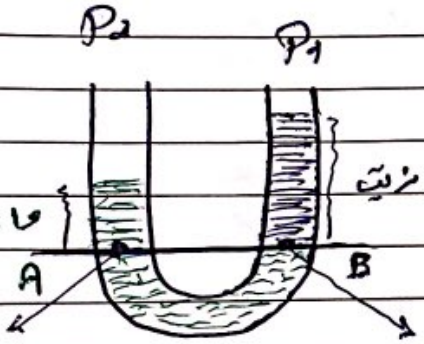
على يكون ارتفاع السوائل في الأواني المستطرقة متساوي

لتساوي الضغط المؤثر على كل فرع من فروع الأواني المستطرقة

الأنبوب ذات الشعبتين (ذات فرعين)

تستخدم في تعيين الكثافة لسائل بمعلومية كثافة سائل آخر.

" يستخدم سائلين غير قابلين للامتزاج "



(أ) نصب سائل معلوم الكثافة في أحد الفرعين ونتظر حتى يستقر (ماء)
(ب) في أحد الفرعين السائل المراد حساب كثافته
(ج) نرسم خط أفقي عند سطح الفاصل في الفرعين
أي نضع على خط الضغط عندهما متساوي

$$P_A = P_B$$

$$P_a + \rho_{ماء} g h_1 = P_a + \rho_{زيت} g h_2$$

$$\rho_{ماء} h_1 = \rho_{زيت} h_2$$

$$\rho_1 / \rho_2 = h_2 / h_1$$

أي كثافة أي سائل تتناسب عكسيًا مع طول العمود

$$\left(\rho \propto 1/h\right)$$

Scanned by CamScanner

أدوات قياس الضغط

أولاً: البارومتر

ثانياً: المانومتر

لقياس الضغط الجوي

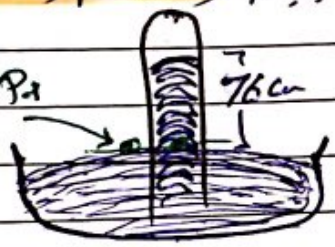
لقياس ضغط الغاز المحبوس

أولاً: البارومتر

البارومتر الزئبقي (بارومتر توريشلي)

وهو عبارة عن

انبوبة بارومترية طولها متر مملوءة تماماً بالزئبق ومغلق (مقفول) عند طرفها العلوي



* يتحكم في مستوى سطح الزئبق داخل الانبوبة ضغط الهواء الخارجي على السطح الحر للزئبق في الحوض

* يتحكم في ارتفاع الزئبق داخل الانبوبة ضغط الهواء الخارجي على السطح الحر للزئبق في الحوض

ملاحظة

* يتحكم في مستوى سطح الزئبق داخل الانبوبة ضغط الهواء الخارجي على السطح الحر للزئبق في الحوض

تارك فراغ توريشلي به بخار زئبق ضغطه = صفر

* انبوبة بارومترية طولها متر مملوءة بالزئبق ومغلق في حوضه به زئبق ولا يوجد بها فراغ على

الانبوبة مائلة وطولها الرأسي أقل من 76cm

* انبوبة بارومترية مملوءة تماماً بالزئبق ومغلق عند طرفها العلوي في حوضه به زئبق

ولا يوجد بها فراغ على

طول الانبوبة أقل من 76cm

حساب الضغط الجوي $h = 0.76m$ $g = 9.81$ ρ زئبق $= 13595$

$$P_a = \rho g h = 13595 \times 9.81 \times 0.76 = 1.013 \times 10^5 \ N/m^2$$

على) لا يصلح الماء كمادة بارومترية

لأن الماء أقل من كثافة الزئبق تتطلب صناعة الانبوبة يزداد طولها عن 10m

ويصعب التحكم فيها

Scanned by CamScanner

المانومتر الزئبقي

أنبوب على شكل حرف U أحد فرعيه حر (غير متصل) والفرع الآخر متصل بمستودع غاز المراد ايجاد ضغطه

لكل أنبوب سائل له كثافة معينة

(أ) في الضغوط العالية نستخدم الزئبق (كثافته كبيرة)

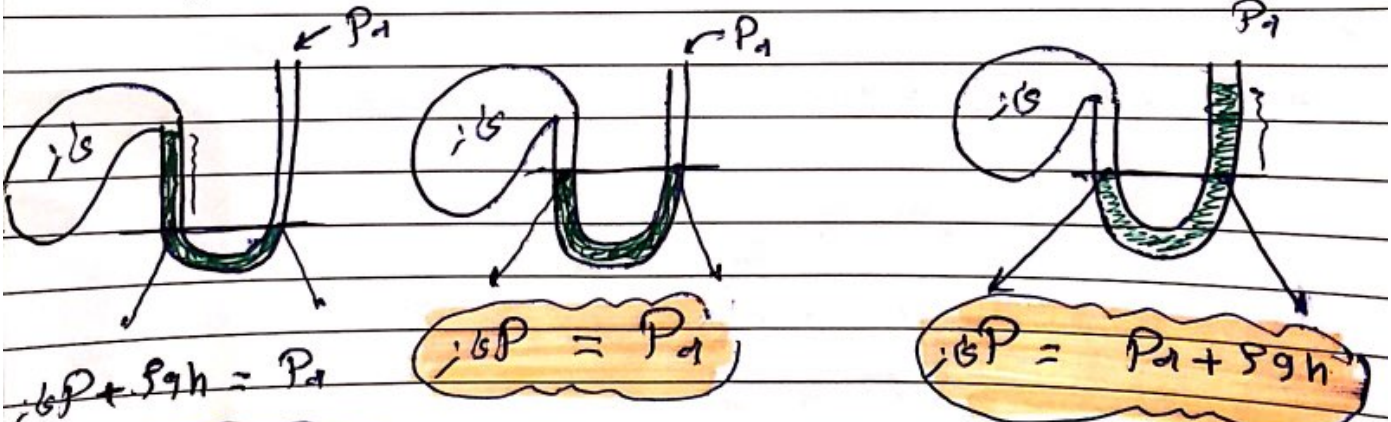
(ب) " " التجارب على الماء (كثافته أقل)

لمستوى سطح السائل في فرعي المانومتر حالات ثلاث

الفرع الحر أدنى من المتصل (الضغط)

الفرع الحر مساوي للمتصل

الفرع الحر أعلى من المتصل



$P_{غاز} + \rho g h = P_a$

$P_{غاز} = P_a - \rho g h$

$P_{غاز} = P_a$

$P_{غاز} = P_a + \rho g h$

* وحدات قياس الضغط الجوي

$P_a = 1,013 \times 10^5 N/m^2 = 1,013 \times 10^5$ باسكال $= 76 cm Hg = 760 mm Hg$

$=$

$10^5 \Leftarrow 760$ تور

بار

Scanned by CamScanner

(48) $P_a = 10^5$ N/m²

$h = 15$cm
$\rho = 1000$
$h = 10$cm
$\rho = 13600$

تحسب الضغط

عندما $g = 10 m/s^2$ يكون

اوجد

(أ) الضغط عند A

$P_A = P_a = 10^5$ N/m²

(ب) الضغط عند B

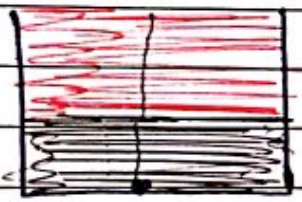
$P_B = P_a + \rho g h = 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{15}{100} =$

(ج) الضغط عند C

$P_C = P_a + \rho g h + \rho g h$

$= 10^5 + 1000 \times 10 \times \frac{15}{100} + 13600 \times 10 \times \frac{10}{100} =$ N/m²

$A = 0.2\ m^2$
$m = 2$kg
$h = 40$



$\rho = 13600$
$h = 20$cm

عندما يكون المكبس

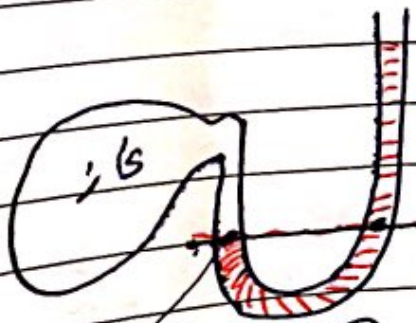
والضغط الجوي 10^5 N/m²

اوجد الضغط عند الماء

$P = \rho g h + \frac{F}{A} + P_a$

$= 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} + \frac{2 \times 10}{0.2} + 10^5 =$

N/m²



$h = 30$cm
$\rho = 800$

الضغط الجوي على السطح $P_a = 10^5$ N/m²

$P = P_a + \rho g h$

$= 10^5 + 800 \times 10 \times \frac{30}{100} =$ N/m²

Scanned by CamScanner

قاعدة باسكال

ملاحظة: السوائل غير قابلة للانضغاط ولذلك فقط تنقل الضغط بتمامه

نص قاعدة باسكال

ينقل كل سائل ساكن محبوس في إناء الضغط بتمامه
الى جميع اجزاء السائل ومن جدار الإناء
الحاوي للسائل.

التطبيق العملي لقاعدة باسكال

المكبس الهيدروليكي

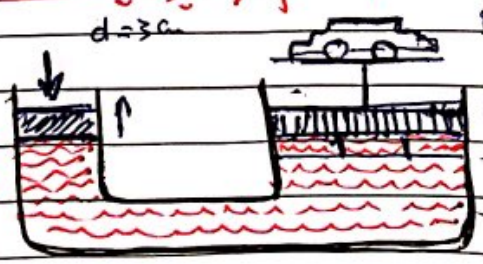
هو عبارة عن انبوب ذات شعبتين مفرغ هواءه ويراد
تعبئته بسائل الزيت (زيت) له مكبسين
كما في الشكل

بعض الأجهزة التي تعمل بفكرة المكبس الهيدروليكي

كرسي طبيب الأسنان - رافعات لرفع السيارات في محطات الخدمة - نظام الفرامل في السيارة

فكرة عمله تعتمد على استخدام قوة صغيرة لتحويلها الى قوة كبيرة
فيمكن رفع جسم كبير بقوة صغيرة من خلال المكبس

تركيب المكبس الهيدروليكي



المكبس الصغير
- f: القوة المؤثرة على المكبس الصغير
- m: الكتلة الموضوعة على المكبس الصغير
- a: مساحة المكبس الصغير
- r: نصف قطر المكبس الصغير
- d: المسافة التي يتحركها المكبس الصغير

المكبس الكبير
- F: القوة المؤثرة على المكبس الكبير
- M: الكتلة الموضوعة على المكبس الكبير
- A: مساحة المكبس الكبير
- R: نصف قطر المكبس الكبير
- D: المسافة التي يتحركها المكبس الكبير

$A = \pi r^2$ دائرة

$cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$

مساحة الدائرة

Scanned by CamScanner

اهم حوليه المكعب الهوكي

(1) العائده المرنه ع

ايلون

$$\varepsilon = \frac{F}{f} = \frac{Mg}{mg} = \frac{A}{a} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \frac{d}{D}$$

العائده المرنه هي النسبه بين القوه المؤثره على الكبير الى القوه المؤثره على الصغير.

هي النسبه بين مساحه مقطع الكبير الى مساحه مقطع الصغير.

س) ليس للعائده المرنه وحده تميزها

لانها نسبه بين كميتين متماثلتين

ما معنى قولنا ان العائده المرنه للمكعب 144

اي ان (144) هي النسبه بين مساحه سطح المكبس الكبير الى مساحه سطح المكبس الصغير

ملاحظه) دائما العائده المرنه للمكبس الكبير تعادل الصحيح

لانه عند حساب العائده $\varepsilon = \frac{F}{f}$ دائما F البسط و f المقام

Scanned by CamScanner

كفاءة الآلات البسيطة

η أولاً

هي النسبة بين الشغل عند الآلة البسيطة الى الشغل عند الآلة الصغيرة

(الشغل = القوة × المسافة)

$$\eta = \frac{F \cdot D}{f \cdot d}$$

مثال / ليس للآلة وحدة تميزها

لأنها نسبة بين كميتين متماثلتين

مثال / لا يوجد آلة بسيطة كفاءتها 100٪

* لأنه يجب على الآلة البسيطة أن تبذل جزء من الشغل

* لأن تواجد قوى الاحتكاك في أي آلة

مثال / يقوم الأب بفتح باب بآلة بسيطة والمطلوب

ما معنى قولنا أن كفاءة الآلة 80٪ ؟

أي أن $\frac{80}{100}$ هي النسبة بين الشغل عند الآلة الى الشغل عند الصغيرة

أو هي أن الطاقة المفقودة 20٪

Scanned by CamScanner

(52)

مكبس هيدروليكي مساحة مقطع مكبسه الكبير ($2m^2$ ، $50cm^2$) وضعت كتلة وزنها 500kg على المكبس الكبير احسب

مكبس الصغير	مكبس كبير
$a = 50 \times 10^{-4} m^2$	$A = 2 m^2$
$f = ?$	$M = 500 kg$
	$\varepsilon = ?$

(1) القوة المؤثرة على الصغير لرفعها

$$\frac{A}{a} = \frac{F}{f} \quad \frac{A}{a} = \frac{Mg}{f} \quad \frac{2}{50\times10^{-4}} = \frac{500\times10}{f}$$

(2) الفائدة الآلية

$$\varepsilon = \frac{A}{a} = \frac{2}{50\times10^{-4}} =$$

مكبس هيدروليكي قطراه مكبسيه (30cm ، 4cm) أثرت عليه قوة مقدارها 500N على المكبس الصغير احسب أكبر كتلة يمكنه رفعها على الكبير

صغير	كبير
$r = 2cm$	$R = 15cm$
$f = 500N$	$M = ?$

(1) احسب الضغط المؤثر على سطح المكبس

$$\frac{F}{f} = \frac{R^2}{r^2} \quad \frac{M\cdot g}{f} = \frac{R^2}{r^2} \quad \frac{M\times10}{500} = \frac{15^2}{2^2}$$

$M =$ ( ) kg

$D = ?$ $d = 10cm$

(3) المسافة التي يتحرك الكبير لكي يتحرك الصغير 10cm

$$\frac{R^2}{r^2} = \frac{d}{D} \quad \frac{15^2}{2^2} = \frac{10}{D} \quad D = \quad cm$$

(4) الفائدة الآلية

$$\varepsilon = \frac{R^2}{r^2} = \frac{15^2}{2^2} = 56{,}25$$

(5) الضغط أسفل المكبس الكبير

$$P = \frac{f}{a} = \frac{F}{A} = \frac{500}{\pi\, 0{,}02^2}$$

Scanned by CamScanner

(53)

مكبس هيدروليكي مساحه مقطع مكبسه الكبير $200cm^2$ ومساحه مقطع الصغير $20cm^2$ اثرت عليه قوه f على ذراع نقل قدره 10000N احسب

الصغير	الكبير
$a = 20cm^2$	$A = 200cm^2$
$f = ?$	$F = 10000$

(1) القوه المؤثره على مكبس الصغير

$$\frac{F}{f} = \frac{A}{a} \qquad \frac{10000}{f} = \frac{200}{20} \qquad f = 1000\,N$$

(2) الفائده الميكانيكيه

$$\varepsilon = \frac{A}{a} = \frac{200}{20} = 10$$

(3) المسافه التي يتحركها الصغير اذا تحرك الكبير 0,2m

$d = ?$
$D = 0,2\,m$

$$\varepsilon = \frac{d}{D} \qquad 10 = \frac{d}{0,2} \qquad d = 2\,m$$

(4) المسافه التي يتحركها الصغير اذا تحرك الكبير 0,2m علما بان كفاءه المكبس 80٪

$d = ?$
$D = 0,2$
$\eta = \frac{80}{100}$

$$\eta = \frac{F \cdot D}{f \cdot d}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{10000 \times 0,2}{1000 \times d}$$

Scanned by CamScanner