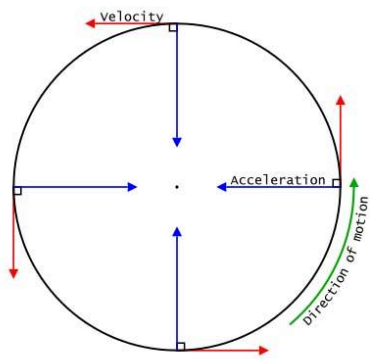


(2) الحركة

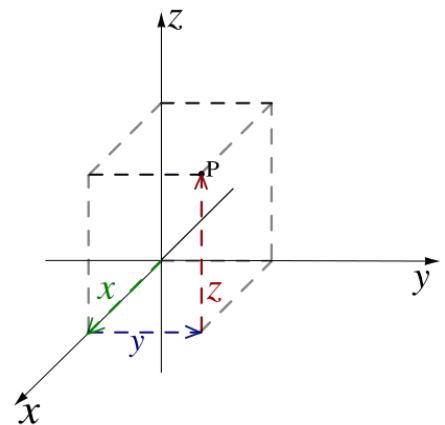
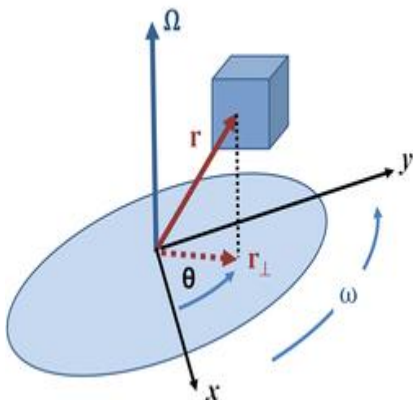
الأول الثانوي العلمي (الفصل الأول)

www.awa2el.net

أ . محمد رداد



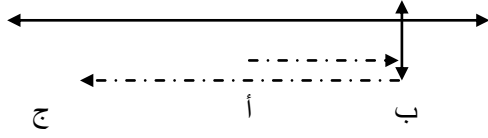
شرح ظاهرة السقوط الحر





- الحركة :- التغير المستمر في موقع الجسم .
- أنواع الحركة :
- 1 - إنتقالية :-
- مثل : حركة السيارة أو القطار في خط مستقيم.
- 2 - موضعية: وتقسم إلى :-
- أ . دائرية ، مثل : حركة السيارة على دوار .
- ب . اهتزازية ، مثل : حركة النابض أو البندول .
- ج . دورانية ، مثل : حركة المروحة أو عجل السيارة .
- الموقع :- المكان بالنسبة الى نقطة اسناد معلومة . (كمية متجهه)
- اصطلاح (اتفق) العلماء على أن تكون الكمية المتجهة موجبة للأعلى أو لليمين وسالبة لليسار أو للأسفل.
- الإزاحة :- (كمية متجهه) طول القطعة المستقيمة التي تصل بين الموقع النهائي والابتدائي .
- المسافة :- (كمية قياسية) تمثل طول المسار الذي يسلكه الجسم في أثناء حركته .
- المسافة $\leq$ الإزاحة
- الإزاحة :- الموقع النهائي - الموقع الابتدائي

3) بدأت نقطة حركتها افقيا من أ (-6 ، -4) باتجاه الشرق (3 وحدات) فوصلت ب ثم تحركت باتجاه الغرب (9 وحدات) فوصلت (ج) جد :-



أ - الإزاحة =

ب - المسافة الكلية =

س1 :- موقع الجسم الابتدائي ، س2 :- موقع الجسم النهائي

4) يقف جسم عند الموقع (+ 2 م) ويتحرك بسرعة ثابتة (5 م / ث) حدد موقع الجسم بعد :-

أ - 3 ثانية :-

ب - 5 ثانية :-

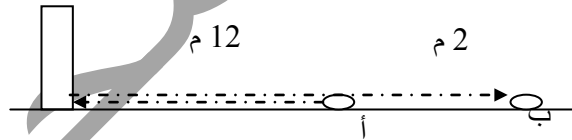
1) سقطت كرة من الموقع (+ 15 م) للأسفل باتجاه الارض وارتدت الى الموقع (+ 9 م) جد :-

أ - الإزاحة =

(الإشارة السالبة تدل على أن الإزاحة)

ب المسافة =

2) بدأت كرة حركتها افقيا من (أ) باتجاه الجدار وارتدت الى النقطة (ب) جد :-



www.awa2el.net

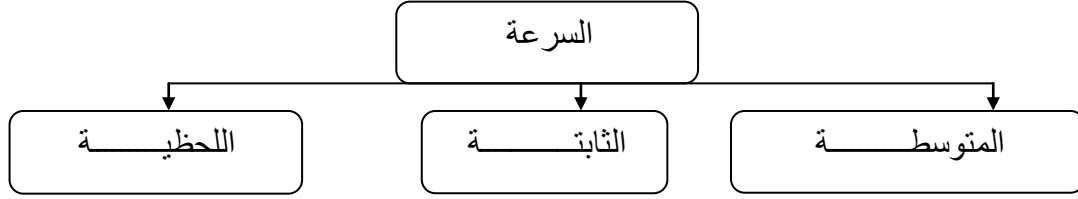
أ - الإزاحة =

الإشارة الموجبة تدل على أن الإزاحة

ب - المسافة الكلية :-

السرعة

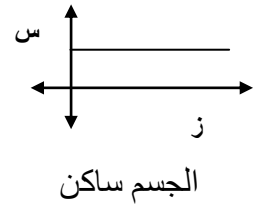
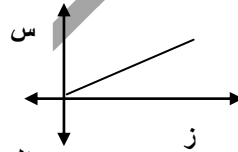
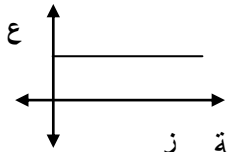
- السرعة :- المسافة (الإزاحة) التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن .



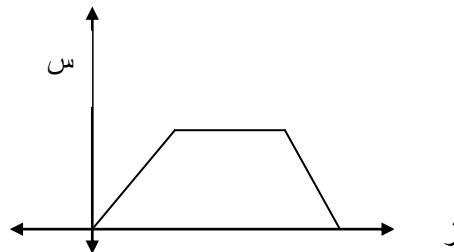
- متوسط السرعة القياسية :-
- متوسط السرعة المتجهة :-

السرعة القياسية	السرعة المتجهة
$\frac{ع}{ز} = \frac{ف}{ز}$	$\frac{ع}{ز} = \frac{\Delta س}{ز}$
	$س_2 - س_1 = ع ز$
	$س_2 = س_1 + ع ز$

- السرعة الثابتة :- أن يقطع الجسم مسافات متساوية في أزمنة متساوية .



يقصد بوصف حركة جسم تحديد موقع وسرعة الجسم وتسارعه.



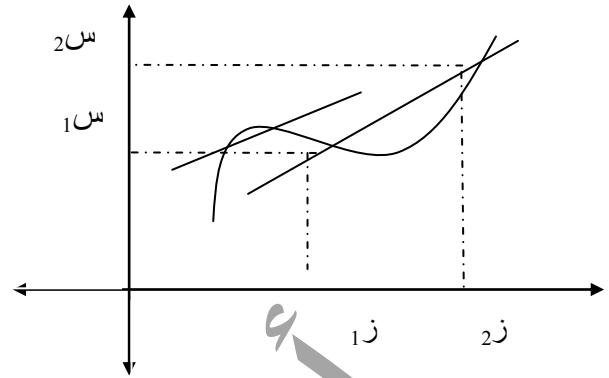
الجسم يتحرك بسرعة متغيرة

السرعة = ميل الخط

- السرعة اللحظية : سرعة الجسم في لحظة معينة (فترة زمنية قليلة) .

$$\text{ميل القاطع} = \text{السرعة المتوسطة} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

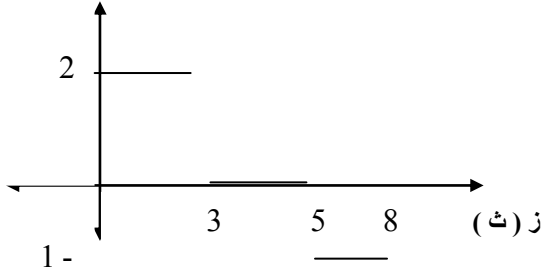
ميل المماس = السرعة اللحظية



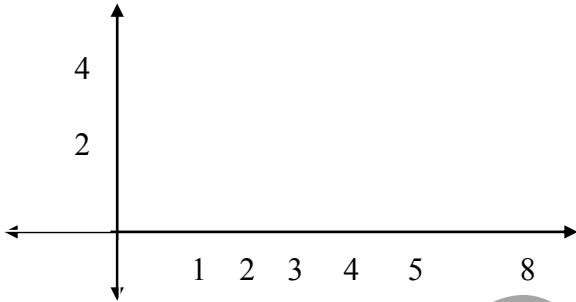
- السرعة القياسية :- مقدار التغير في المسافة التي يقطعها الجسم بالنسبة للزمن (موجبة دائما)
- السرعة المتجهة :- مقدار التغير في الإزاحة التي يقطعها الجسم بالنسبة للزمن (كمية متجهة)

(2) 	1 :- في الأشكال التالية جد السرعة القياسية والسرعة المتجهة (ز = 4 ث) :- ج ب (1) المسافة : الإزاحة : السرعة القياسية السرعة المتجهة
---	---

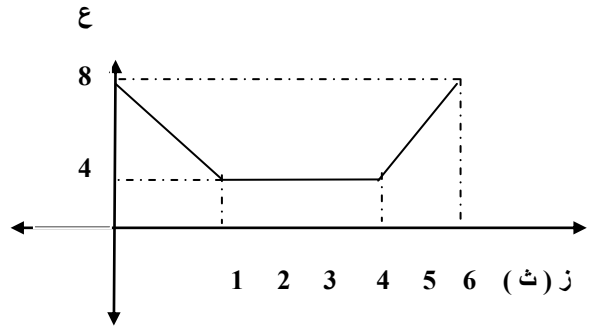
3 :- بدأ جسم حركته بسرعة (2م/ث) ومثلت العلاقة بين (ت , ز) كما في الشكل :- ت (م/ث²)



أ - ارسم العلاقة بين (ع , ز) :-



2 :- مثلت العلاقة بين التغير في السرعة والزمن كما في الشكل ؟



أ - هل التسارع ثابت ؟

ب - جد تسارع الجسم في كل الفترات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ج - الإزاحة المقطوعة في الفترات [4 , 0]

.....

.....

.....

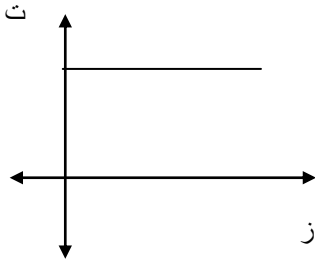
التسارع (م / ث²)

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

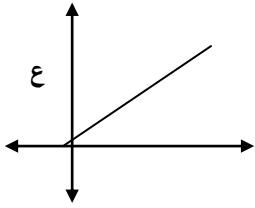
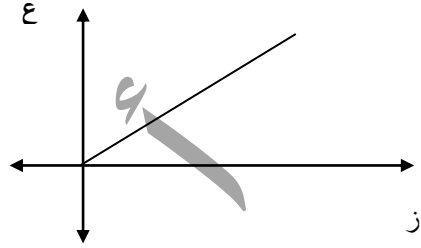
- متوسط التسارع :- معدل التغير في السرعة المتجهه بالنسبة للزمن (م / ث²)

التسارع الثابت

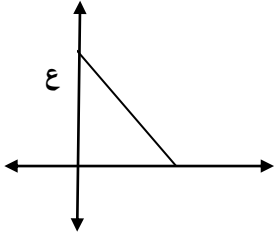
التسارع الثابت :- معدل التغير في السرعة بالنسبة للزمن عندما يكون التغير في السرعة منتظم .



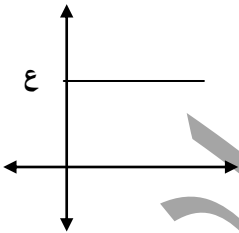
ميل الخط = a
المساحة اسفل المنحنى = الإزاحة



- إذا زادت سرعة الجسم أثناء الحركة (a موجبة) الجسم يتسارع .



- إذا قلت سرعة الجسم أثناء الحركة (a سالبة) الجسم يتباطأ



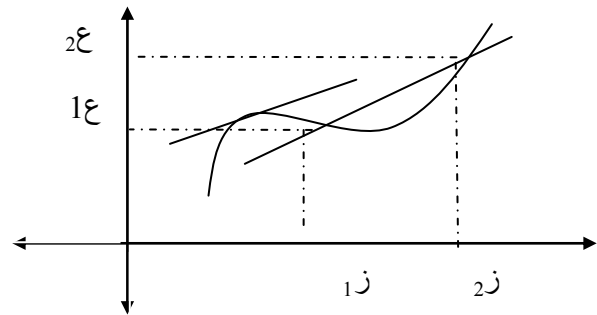
- إذا لم تتغير سرعة الجسم أثناء الحركة (a ثابتة) ($a = 0$)

- التسارع اللحظي :- معدل التغير في السرعة بالنسبة للزمن عند زمن محدد .

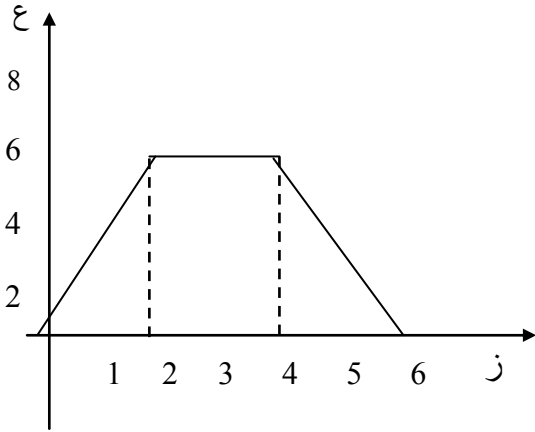
التسارع الغير ثابت
إذا تغيرت السرعة بشكل غير منتظم

ميل القاطع = التسارع المتوسط

ميل المماس = التسارع اللحظي



3 (يمثل الشكل التالي التغير في سرعة جسم بالنسبة للزمن ادرسه جيدا ثم اجب عن الأسئلة التي تليه :-



أ (جد تسارع الجسم في (2-0) ، (4-2) ، (6-4))

.....

.....

.....

.....

.....

ب (جد المسافة التي قطعها الجسم في أول (3 ث) من حركته :-

.....

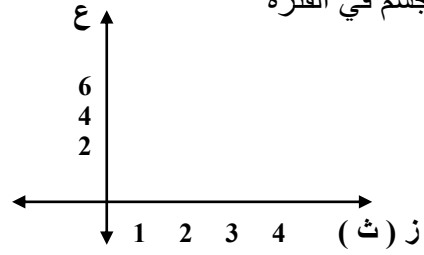
.....

.....

.....

.....

1 (مثلت العلاقة بين السرعة والزمن كما في الشكل جد تسارع الجسم في الفترة



أ - [4 , 1]

.....

.....

.....

ب - [3 , 2]

.....

.....

ج - ز = 3 ث

.....

.....

2 (يتحرك جسم حسب العلاقة التالية:

$$ع(ز) = ز^2 - 2ز + 1$$

احسب :-

أ - سرعة الجسم الابتدائية (ز = 0 ث) .

.....

.....

ب - السرعة عند (ز = 3 ث) .

.....

.....

ج - التسارع خلال الفترة الزمنية [3 , 0] .

.....

.....

.....

.....

أنماط من الحركة

2- الحركة في بعدين ، مثل :-
أ- حركة المقذوفات ، ب - الحركة الدائرية .

1 - الحركة في بعد واحد، مثل :-
أ- حركة سيارة على طريق افقي بخط مستقيم
ب- سقوط او قذف جسم راسيا في مجال الجاذبية
ج- حركة جسم على سطح مائل .

1 - الحركة الأفقية

معادلات الحركة بتسارع ثابت

$$\Delta s = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2 a \Delta s$$

$$v_2 = v_1 + a t$$

ب- الزمن اللازم لحركة الطائرة على المدرج لتقلع

.....
.....

7 :- يتحرك جسم من السكون بخط مستقيم
وبتسارع (2 م / ث²) جد :-

أ - الإزاحة التي يقطعها في (4 ث)

.....
.....

ب - سرعة الجسم النهائية في تلك الفترة :-

.....
.....

5 :- بدأ باص حركته أفقيا من السكون على طريق
أفقي عندما حقق إزاحة (100 م) كانت سرعته
(20 م / ث) جد :-
أ - التسارع :-

.....
.....

ب - الزمن اللازم لقطع تلك الإزاحة :-

.....
.....

6 :- تتسارع طائرة بدءا من السكون إلى أن تصل
سرعتها (360 كم / ساعة) وهي سرعة الإقلاع جد

أ - اقل تسارع يلزم للطائرة حتى تستطيع الإقلاع على
مدرج طوله (1250 م) :-

.....
.....
.....
.....
.....

الحركة بتسارع السقوط الحر

- السقوط الحر :- حركة جسم باتجاه الأرض بفعل وزنه فقط بإهمال مقاومة الهواء .
- تسارع السقوط الحر (ج) = $9.8 \approx 10$ م/ث² ، وتعويض بالحل (-10) دائما لأن اتجاهها للأسفل
- معادلات الحركة بتسارع السقوط الحر ، (الحركة الراسية) .

$$\Delta v = v_1 - v_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2 a \Delta x$$

$$v_2 = v_1 + a t$$

ملاحظات هامة :-

- إذا سقط جسم سقوط حر فان ($v_1 = 0$ صفر ، ج = -10 م/ث²)
- سرعة الجسم عند أقصى ارتفاع ($v_2 = 0$ صفر)
- إذا تحرك الجسم للأسفل (ج سالبة) إذا تحرك الجسم للأعلى (ج موجبة) اصطلاحا

(3) قذف جسم راسيا للأعلى بسرعة (30 م/ث) جد أ - أقصى ارتفاع يصل له الجسم :- ب- الزمن اللازم للوصول إلى أقصى ارتفاع :- (4) قذف جسم راسيا للأعلى بسرعة (20 م/ث) وبعد (2 ث) قذف جسم آخر بنفس السرعة متى وعلى أي ارتفاع يلتقي الجسمان :- 	(1) سقط جسم سقوط حر فاستغرق (4 ث) للوصول إلى سطح الأرض جد :- أ - سرعة اصطدام الجسم بالأرض :- ب- الموقع الابتدائي للجسم :- (2) يسقط حجر سقوط حر من أعلى جسر عرضه (16 م) وفي نفس اللحظة يعبر قارب بسرعة ثابتة (4 م/ث) تحت الجسر فيصطدم الحجر بالقارب لحظة خروجه جد : ارتفاع الجسر عن سطح القارب ؟
--	--

5) سقط حجر من السكون من سطح عمارة فاستغرق وصوله إلى الأرض (3 ث) جد :-

أ - سرعة اصطدام الحجر بالأرض :-

.....

.....

.....

.....

.....

ب - ارتفاع سطح البناية :-

.....

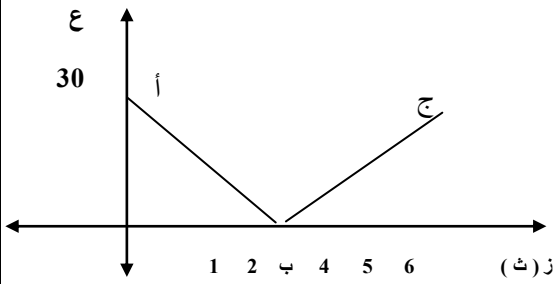
.....

.....

.....

.....

6) قذف جسم رأسيا للأعلى فكان التغير في سرعة الجسم بالنسبة للزمن كما في الشكل:



أ - ماذا تعني النقاط (أ , ب , ج) :-

.....

.....

.....

ب - أقصى ارتفاع وصل له الجسم :-

.....

.....

ج - زمن الوصول لأقصى ارتفاع :-

.....

.....

.....

د - سرعة الجسم عند النقاط (ب , ج) :-

.....

.....

المقذوف الكامل

للجسم المقذوف حركتان

$$ع_1 ص = ع_2 جتا \theta$$

2 - حركة على محور الصادات.

أ - يتحرك بسرعة $ع_1 ص$

ب - التسارع ($ت ص = + 10 م/ث^2$)

ج - عند اقصى ارتفاع ($ع = صفر$)

د - نطبق قوانين الحركة الرأسية

زمن التحليق = زمن الصعود + زمن الهبوط

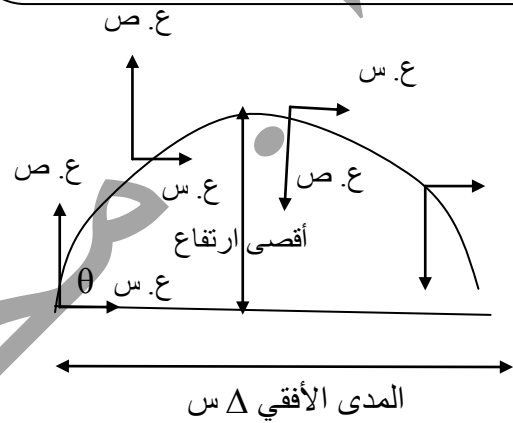
$$ع_1 س = ع_2 جتا \theta$$

1 - حركة على محور السينات.

أ - يتحرك بسرعة ثابتة $ع_1 س$ ($ت س = صفر$)

ب - الازاحة ($\Delta س = ع_1 س \times ز$)

وتسمى (المدى الأفقي)



2) قذف جسم بسرعة ابتدائية ($100 م/ث$) من سطح الأرض وبزاوية تميل عن الأفق ($\theta = 53$) جد:

أ - المركبة السينية والصادية لسرعة الكرة :-

.....

.....

.....

.....

ب - زمن الوصول لأقصى ارتفاع :-

.....

.....

.....

.....

1) قذفت كرة بسرعة ($20 م/ث$) وبزاوية تميل عن الأفق ($\theta = 53$) جد :

أ - المركبة السينية والصادية لسرعة الكرة :-

.....

.....

.....

.....

ب - زمن التحليق :-

.....

.....

.....

.....

ج - المدى الأفقي :-

.....

.....

يتبع سؤال (1)

د - أقصى ارتفاع :-

يتبع سؤال (2)

ج - المدى الأفقي :-

د - أقصى ارتفاع :-

(3) أطلقت قذيفة بسرعة ابتدائية (40 م/ث) بزاوية تميل عن الأفق (37) نحو هدف يبعد (120 م)

أ - هل تصيب القذيفة الهدف؟

ب - جد سرعة القذيفة بعد (2 ث) ؟

ع1ص = صفر

ع2س = ع2

ج = - 10 م/ث²

نطبق قوانين السقوط الحر (الحركة الراسية)

نصف المقذوف

2) طائرة على ارتفاع (500 م) تتحرك بسرعة (100 م/ث) أسقطت قذيفة على هدف يبعد (2.5 كم) من نقطة الإطلاق جد :

أ - زمن تحليق القذيفة :

.....
.....

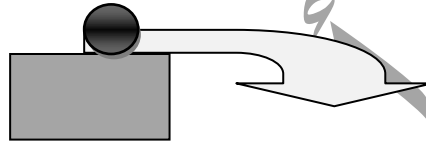
ب - سرعة اصطدام القذيفة بالهدف :

.....
.....
.....

ج - هل تصيب القذيفة الهدف ام لا :

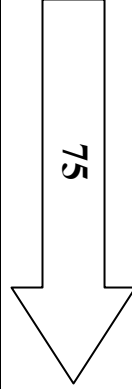
.....
.....
.....

1) تتدحرج كرة من حافة طاولة ترتفع (1.25 م) فإذا سقطت الكرة على ارض الغرفة في نقطة تبعد (1.5 م) عن حافة الطاولة جد السرعة التي غادرت بها الكرة حافة الطاولة :-



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) قذف جسم من ارتفاع (75 م) رأسياً للأسفل
بسرعة ابتدائية مقدارها (10 م/ث) جد الزمن اللازم
لوصول الجسم إلى الأرض :



.....

.....

.....

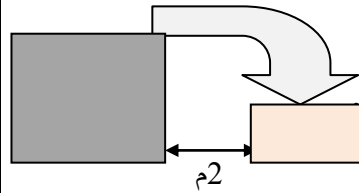
.....

.....

.....

.....

4) يلعب طفلان لعبة بحيث يحاولان أن يسقطا جسم
في صندوق يبعد عن حافة مبنى ارتفاعه (2.25 م)
مسافة (2 م) كما في الشكل إذا رمى الطفل الأول
الكرة بسرعة ابتدائية (2 م/ث) لمسافة (1.8 م)
أما الطفل الثاني فأصاب الهدف جد



أ - السرعة التي غادر
بها الجسم في كل حالة

.....

.....

.....

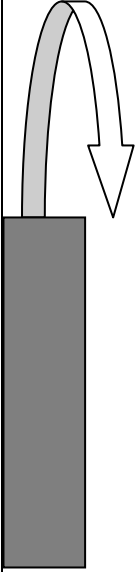
.....

.....

.....

.....

5) قذف حجر من سطح عمارة ترتفع عن سطح
الأرض (15 م) بسرعة ابتدائية (12 م/ث) وتميل
عن الأفق بزاوية (60°) إذا كانت كتلته الحجر
(100 غم) جد :



أ - أقصى ارتفاع يصله الجسم :-

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب - سرعة الجسم لحظة وصوله لسطح الأرض :-

.....

.....

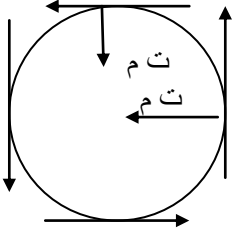
.....

.....

.....

.....

الحركة الدائرية المنتظمة



• الحركة الدائرية : هي حركة جسم بسرعة ثابتة حول نقطة معينة تسمى المركز .

السرعة الدورانية :- حركة جسم حول محور ثابت .

• اتجاه السرعة يكون باتجاه المماس

• الجسم يتحرك بتسارع (ت م) نحو مركز المسار الدائري

$$\frac{1}{\text{التردد}} = \int$$

$$\int = \frac{\text{الزمن الكلي}}{\text{عدد الدورات}}$$

$$\frac{\text{ق م}}{\text{نق}} = \frac{\text{ك ع}^2}{\text{نق}}$$

$$\frac{\text{ت م}}{\text{نق}} = \frac{\text{ع}^2}{\text{نق}}$$

$$\frac{\text{ع}}{\int} = \frac{2\pi \text{نق}}{\int}$$

• الزمن الدوري ($\int$) :- الزمن اللازم لإكمال دورة كاملة

• التردد : عدد الاهتزازات في 1 ث .

27 :- يتحرك جسم كتلته (4 كغم) في مسار دائري نصف قطره (5 م) ويكمل (20 دورة) في (4 دقائق) جد :
أ - سرعة الجسم :-

.....
.....
.....
.....
ب - التسارع المركزي :

.....
.....
.....
.....
ج - القوة المركزية :-

.....
.....
.....
.....

1) يدور جسم في مسار دائري في مستوى أفقي بسرعة (3 م/ث) فإذا كان نصف قطر المسار الدائري (0.6 م) جد :
أ - التسارع المركزي :

.....
.....
.....
ب - الزمن الدوري :-

2) يدور حجر مثبت بطرف خيط في مسار دائري بسرعة (11 م/ث) فيكمل (5 دورات) خلال (1 ث)
أ - الزمن الدوري :-

.....
.....
ب - طول الخيط (نق) :

.....
.....
ج - التسارع المركزي :

.....
.....