أي أن : $\overrightarrow{\Delta V_2} = \overrightarrow{V_3} - \overrightarrow{V_1}$

- نختار نقطة كيفية o خارج التسجيل .
- انطلاقا من هذه النقطة o نرسم شعاعا $\overrightarrow{V'_1}$ مسايرا للشعاع $\overrightarrow{V_1}$
- انطلاقا من هذه النقطة o نرسم شعاعا $\overrightarrow{V'_3}$ مسايرا للشعاع $\overrightarrow{V_3}$
- نرسم الشعاع $\overrightarrow{\Delta V'_2}$ ، بحيث تكون بدايته في نهاية $\overrightarrow{V'_1}$

و نهايته في نهاية $\overrightarrow{V'_3}$ بهذا الترتيب ، $\overrightarrow{\Delta V'_2} = \overrightarrow{V'_3} - \overrightarrow{V'_1}$

- بما أن $\overrightarrow{V'_1}$ و $\overrightarrow{V'_3}$ يسايران $\overrightarrow{V_1}$ و $\overrightarrow{V_3}$ على الترتيب ، فإن $\overrightarrow{\Delta V'_2}$ يساير $\overrightarrow{\Delta V_2}$.
- و في الأخير، نرسم في الموضع M_2 الشعاع $\overrightarrow{\Delta V_2}$ المساير للشعاع $\overrightarrow{\Delta V'_2}$.

ـ نرسم شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V'_2}$ باتباع الطريقة المذكورة سابقا ثم نقيس طوله بالمسطرة على الرسم فنجد 1,35 cm .

ـ نرسم شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V_2}$ مسايرا لـ $\overrightarrow{\Delta V'_2}$. و باعتماد سلم السرعات السابق : 1 cm → 1 m/s

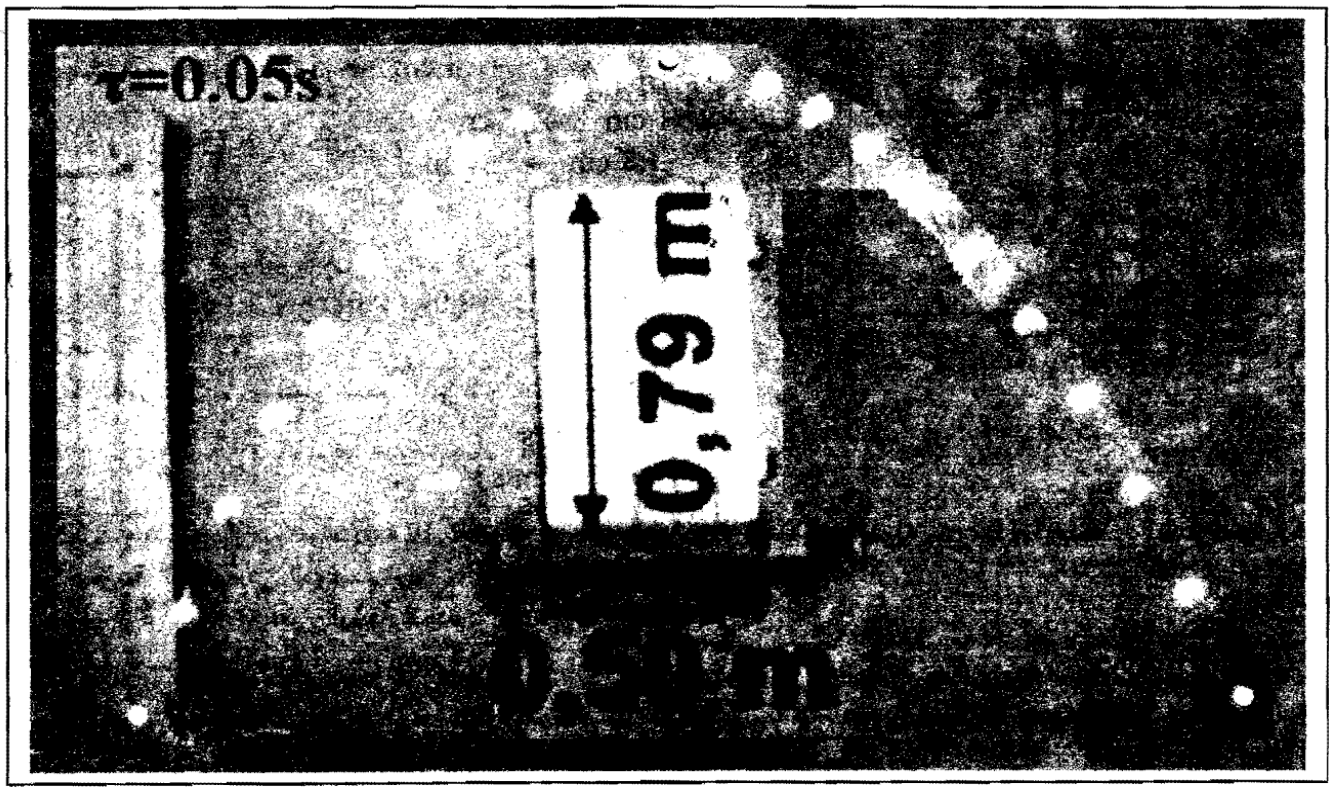
نستنتج قيمة ΔV_2 : $\Delta V_2 = 1{,}35$ m/s .

4ـ تمثيل بصفة كيفية شعاع القوة في هذا الموضع .

شعاع القوة في هذا الموضع له نفس خصائص شعاع تغير السرعة أي نفس الحامل و نفس الجهة .

التمرين ـ10

أعطى التصوير المتعاقب لحركة كرة صغيرة (التنس) المواضع الممثلة في الشكل الآتي :



أ) الدراسة الشعاعية :

1ـ انقل على ورق شفاف مواضع الكرة ورقمها ابتداء من M_0.

2ـ ماذا يمكنك أن تقول عن سرعة الكرة في مرحلة الصعود و في مرحلة النزول ؟ علل إجابتك.

3ـ احسب قيمة شعاع السرعة اللحظية في المواضع : M_{21} , M_{19}, M_{17}, M_{15}, M_7, M_5, M_3 , M_1
ثم مثل أشعتها باختيار سلم مناسب .

4ـ استنتج بيانيا شعاع تغير السرعة ΔV في المواضع M_2 , M_6 , M_{16} , M_{20} ماذا تستنتج ؟

5ـ ماذا يمكنك أن تستنتجه بالنسبة للقوة المطبقة على الكرة ؟ مثلها كيفيا بشعاع في المواضع السابقة.

6ـ ما هو مصدر هذه القوة ؟ علل.

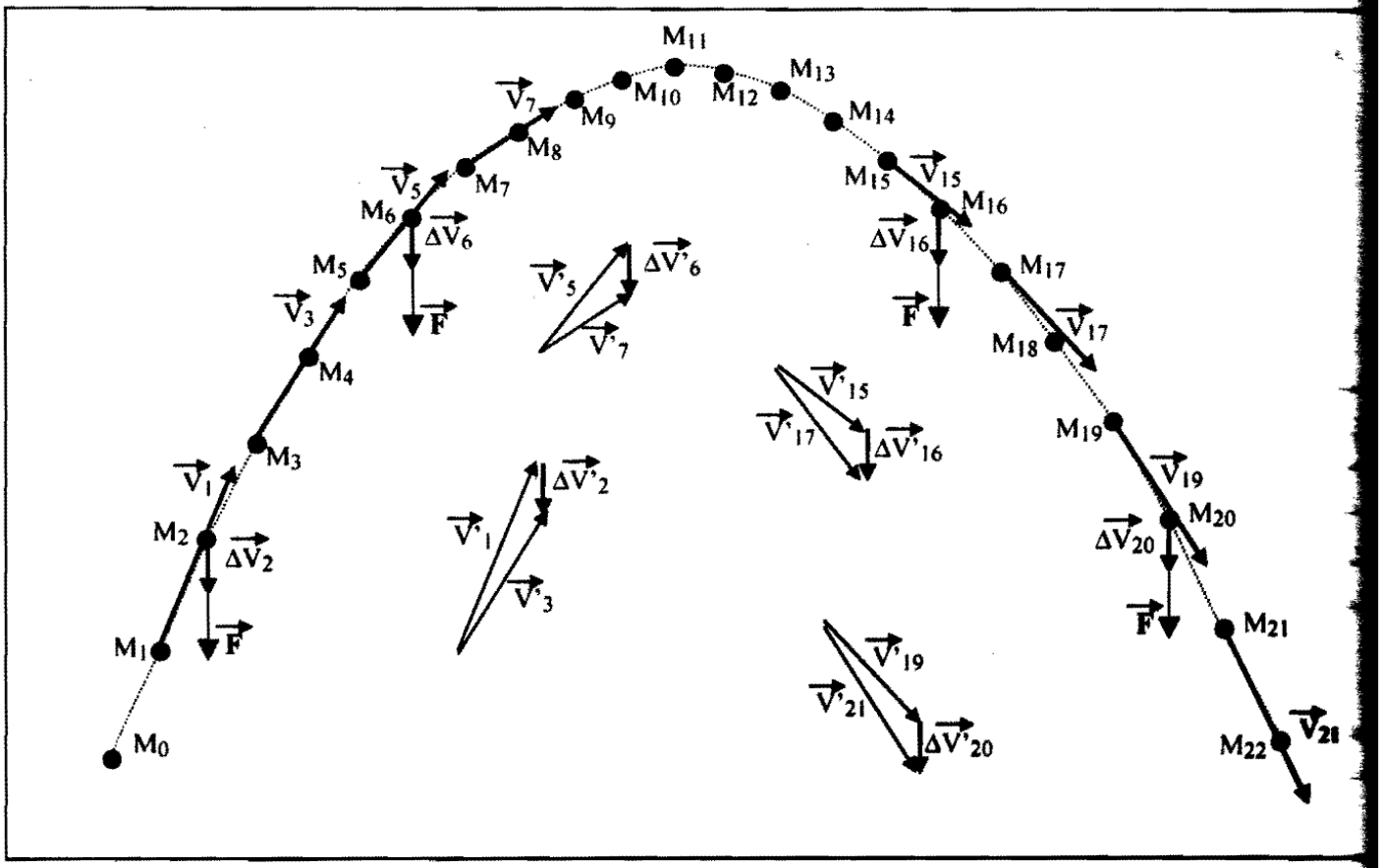
ب) الدراسة البيانية (دراسة الحركة وفق المحورين OX و OY)

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

...تقل مرة ثانية مواضع مركز الكرة على ورق شفاف ، ثم ارفق الرسم بمعلم متعامد ومتجانس (o , x , y)
...تر المبدأ o منطبقا مع M_0 لتسهيل الدراسة.
...رحلة الصعود :
...سقط على المحورين كل نقاط هذه المرحلة.
...قارن المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور OX خلال المجالات الزمنية τ ، ماذا تستنتج بالنسبة لسرعة الكرية V_x.
...ب قيمتها.
...تنس السؤال بالنسبة للمسافات المقطوعة وفق المحور OY خلال المجالات الزمنية τ ،
...ستنتج بالنسبة لسرعة الكرة V_Y ؟ ماذا تصبح هذه السرعة في أعلى موضع تبلغه الكرة ؟
...بالإعتماد على مبدأ العطالة ، ماذا تستنتج عن تأثير القوة على حركة الكرة وفق المحورين ؟
...رحلة النزول :
...تنس الأسئلة بالنسبة لهذه المرحلة ، ماذا تستنتج ؟
...قارن نتائج هذه الدراسة مع نتائج السقوط الحر . ماذا تستنتج ؟

...ل – 10

...راسة الشعاعية :
...تقل على ورق شفاف مواضع الكرة و ترقيمها ابتداء من M_0 .



...مرحلة الصعود : سرعة الكرة قيمتها تتناقص لأن المسافات المتتالية خلال مرحلة الصعود من M_0 إلى M_{11} متناقصة .
...حلة النزول : سرعة الكرة قيمتها تتزايد لأن المسافات المتتالية خلال مرحلة النزول من M_{11} إلى M_{22} متزايدة .
...حساب قيمة شعاع السرعة اللحظية في المواضع : M_1 , M_3 , M_5 , M_7 , M_{15} , M_{17} , M_{19} , M_{21}
ثم تمثيل أشعتها باختيار سلم مناسب :
...ساب قيم السرعة اللحظية $\vec{V}$ في المواضع M_1 , M_3 , M_5 , M_7 , M_{15} , M_{17} , M_{19} , M_{21} نستعين بطريقة تحديد ...رعة اللحظية في الحركة المنحنية المذكورة سابقا و نملأ الجدول التالي : سلم الأزمنة : $\tau = 0,05\ s$
...يار سلم المسافات و السرع كالتالي : $1\ cm \rightarrow 0,5\ m$ ، $1\ cm \rightarrow 6\ m/s$

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

مواضع النقاط	M_0	M_1	M_3	M_5	M_7	M_{15}	M_{17}	M_{19}	M_{21}
المجال		M_0M_2	M_2M_4	M_4M_6	M_6M_8	$M_{14}M_{16}$	$M_{16}M_{18}$	$M_{18}M_{20}$	$M_{20}M_{22}$
المسافة المقاسة x (cm)		3.1	2.7	2.2	1.7	1.7	2.2	2.7	3.1
المسافة الحقيقية d (m)		1,55	1.32	1.1	0.85	0.85	1.1	1,32	1,55
السرعة V		V_1	V_3	V_5	V_7	V_{15}	V_{17}	V_{19}	V_{21}
السرعة v (m/s)		15.5	13.2	11	8.5	8.5	11	13.2	15,5
طول الشعاع v على الشكل		2,58	2.20	1.83	1.41	1.41	1.83	2.20	2,58

4ــ استنتاج بيانيا قيم شعاع تغير السرعة ΔV في المواضع M_2 ، M_6 ، M_{16} ، M_{20} :

انظر الجدول : 1 cm → 6 m/s

مواضع النقاط	M_2	M_6	M_{16}	M_{20}
طول الشعاع ΔV (cm) على الشكل	0.68	0.68	0.68	0,68
قيمة تغير السرعة ΔV (m/s)	4.08	4.08	4.08	4.08

نحصل على قيم أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta V}$ بقياس طولها على الشكل . و نلاحظ في المرحلتين أن قيم أشعة تغير السرعة ΔV تقريبا متساوية ، حواملها كلها شاقولية و لها نفس الجهة و كلها تتجه نحو مركز الأرض .

5ــ نستنتج بالنسبة للقوة المطبقة على الكرة في المرحلتين أن قيمها تقريبا متساوية ، حواملها كلها شاقولية و لها نفس الجهة كلها تتجه نحو مركز الأرض لأنها تحمل نفس خصائص شعاع تغير السرعة . .

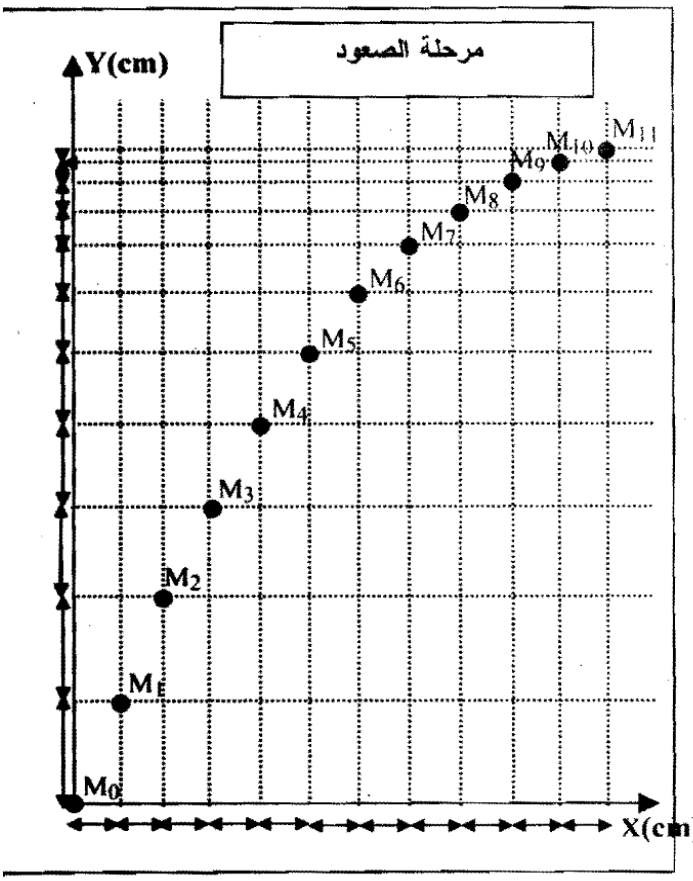
ــ تمثيلها كيفيا بشعاع في المواضع السابقة : انظر الشكل .

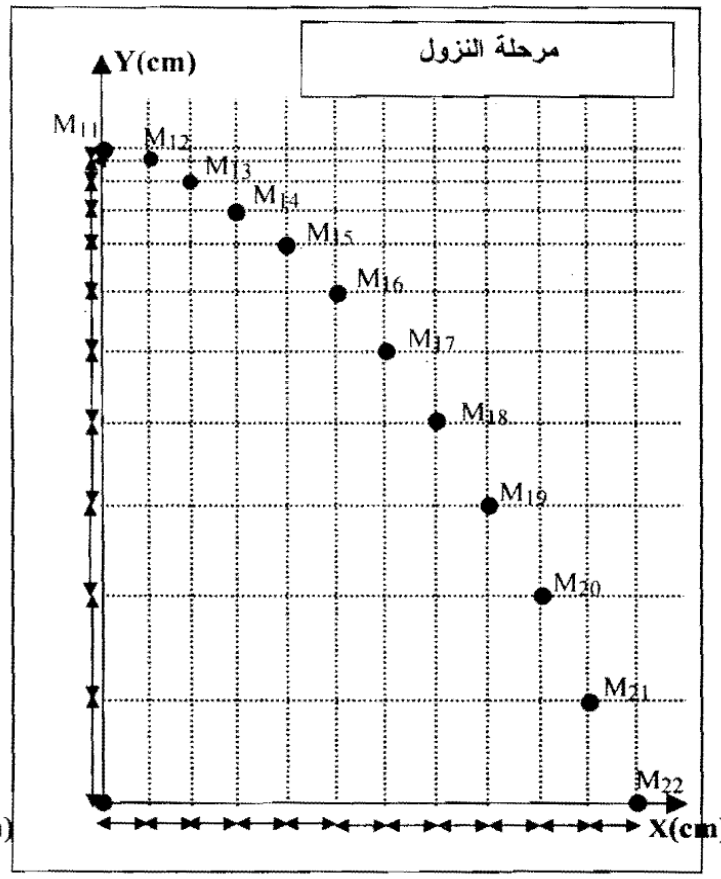
6ــ مصدر هذه القوة : القوة المطبقة على الكرية متجهة دوما نحو مركز الأرض .

نسمي هذه القوة قوة جذب الأرض للكرية ، أو قوة تاثير الأرض على الكرية ونرمز لها بالرمز $\overrightarrow{F_{T/C}}$.

ب) الدراسة البيانية

النقل مرة ثانية مواضع مركز الكرة على ورق شفاف ، ثم ارفاق الرسم بمعلم متعامد ومتجانس (o , x , y) واختيار المبدأ o منطبقا مع M_0 لتسهيل الدراسة.





لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

ـا تقسيم الحركة إلى مرحلتين و دراسة كل واحدة على حدى و ارفقنا كل مرحلة بمعلم متعامد و متجانس .

ـرحلة الصعود :

ـقاط على المحورين كل نقاط هذه المرحلة.

ـعارنة المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور OX خلال المجالات الزمنية τ :

ـشكل نلاحظ أن كل المسافات المتتالية وفق المحور OX متساوية .

ـب قيم السرعة اللحظية $\vec{V}_X$ في مرحلة الصعود أي في المواضع $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, \ldots\ldots\ldots, M_{11}$

ـن بطريقة تحديد السرعة اللحظية في الحركة المنحنية المذكورة سابقا و نملأ الجدول التالي : سلم الأزمنة : $\tau = 0{,}05$ s

ـسافات : نستخرجه من الشكل حيث نقيس بالمسطرة على الوثيقة طول القطعة الموافق لـــعرض النافذة أي 0,5 m

ـد : 2,6 cm . و منه : 0,5 m → 2,6 cm .

$$\left.\begin{array}{l} 2{,}6\text{ cm} \rightarrow 0{,}50\text{ m} \\ 1\text{ cm} \rightarrow \text{x m} \end{array}\right\} \Rightarrow x = (1 \times 0{,}50)/2{,}6 = 0{,}19\text{ m}$$

ـد سلم المسافات : 1 cm → 0,19 m .

ـار سلم المسافات : 1 cm → 0,19 m

مواضع النقاط	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	...	M_{10}	M_{11}
المجالات على المحور OX		M_0M_2	M_1M_3	M_2M_4	M_3M_5	M_4M_6	...	M_9M_{11}	
المسافة المقاسة x (cm)		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	...	1,2	
المسافة الحقيقية d (m)		0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	...	0,22	
السرعة V_X		V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	...	V_{10}	V_{11}
قيمة السرعة V_X (m/s)		2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	...	2,2	...

ـستنتج بالنسبة لسرعة الكرية V_X أنها ثابتة قيمة و جهة و قيمتها : $V_X = 2{,}2$ m/s .

ـقارنة المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور OY خلال المجالات الزمنية τ ،

ـشكل نلاحظ المسافات المتتالية وفق المحور OY ليست متساوية أي متناقصة بانتظام .

ـف قيم السرعة اللحظية $\vec{V}_Y$ في مرحلة الصعود أي في المواضع $M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}, \ldots\ldots\ldots, M_{22}$

ـن بطريقة تحديد السرعة اللحظية في الحركة المنحنية المذكورة سابقا و نملأ الجدول التالي : سلم الأزمنة : $\tau = 0{,}05$ s

ـم المسافات : نستخرجه من الشكل حيث نقيس بالمسطرة على الوثيقة طول القطعة الموافق لـــطول النافذة أي 0,79 m

ـد : 4,4 cm . و منه : 0,79 m → 4,4 cm .

$$\left.\begin{array}{l} 4{,}4\text{ cm} \rightarrow 0{,}79\text{ m} \\ 1\text{ cm} \rightarrow \text{x m} \end{array}\right\} \Rightarrow x = (1 \times 0{,}79)/4{,}4 = 0{,}18\text{ m}$$

ـد سلم المسافات : 1 cm → 0,18 m .

ـتيار سلم المسافات : 1 cm → 0,18 m

مواضع النقاط	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	...	M_{10}	M_{11}
المجالات على المحور OY		M_0M_2	M_1M_3	M_2M_4	M_3M_5	M_4M_6	...	M_9M_{11}	
المسافة المقاسة Y (cm)		2,7	2,5	2,2	2	1,7	...	0,4	
المسافة الحقيقية d (m)		0,48	0,45	0,39	0,36	0,30	...	0,07	
السرعة V_Y		V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	...	V_{10}	V_{11}
قيمة السرعة V_Y (m/s)		4,8	4,5	3,9	3,6	3,0	...	0,7	**0**

ـستنتج بالنسبة لسرعة الكرة V_Y أنها متناقصة بانتظام تنعدم في الموضع M_{11} .

ـتصبح هذه السرعة في أعلى موضع تبلغه الكرة منعدمة .

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

حصري من إنجاز الأستاذ Lotphilosophie

4ــ بالإعتماد على مبدأ العطالة ، نستنتج عن تأثير القوة على حركة الكرة وفق المحورين :
ــ وفق المحور OX : بما أن السرعة ثابتة فالحركة مستقيمة منتظمة و منه تأثير القوة على حركة الكرة معدوم .
ــ وفق المحور OY : بما أن السرعة متناقصة فالحركة مستقيمة متباطئة بانتظام و منه شعاع تغير السرعة غير معدوم و جهته عكس جهة الحركة . بما أن الحركة مستقيمة ليست منتظمة فتأثير القوة على حركة الكرة غير معدوم حيث توجد قوة شعاعها له نفس خصائص شعاع تغير السرعة أي عكس جهة الحركة أي نحو مركز الأرض .

• مرحلة النزول :

1ــ الإسقاط على المحورين كل نقاط هذه المرحلة .

2ــ مقارنة المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور OX خلال المجالات الزمنية τ :
من الشكل نلاحظ أن كل المسافات المتتالية وفق المحور OX متساوية .
لحساب قيم السرعة اللحظية $\vec{V}_X$ في مرحلة النزول أي في المواضع $M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}, \ldots\ldots\ldots, M_{22}$
نستعين بطريقة تحديد السرعة اللحظية في الحركة المنحنية المذكورة سابقا و نملأ الجدول التالي : سلم الأزمنة : $\tau = 0{,}05$ s
سلم المسافات : نستخرجه من الشكل حيث نقيس بالمسطرة على الوثيقة طول القطعة الموافق لعرض النافذة أي 0,5 m
فنجده : 2,6 cm . و منه : 0,5 m → 2,6 cm .

$$\left.\begin{array}{l} 2{,}6 \text{ cm} \rightarrow 0{,}50 \text{ m} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow \text{X m} \end{array}\right\} \Rightarrow X = (1 \times 0{,}50)/2{,}6 = 0{,}19 \text{ m}$$

نجد سلم المسافات : 1 cm → 0,19 m .
باعتبار سلم المسافات : 1 cm → 0,19 m

مواضع النقاط	M_{11}	M_{12}	M_{13}	M_{14}	M_{15}	M_{16}	...	M_{21}	M_{22}
المجالات على المحور OX		$M_{11}M_{13}$	$M_{12}M_{14}$	$M_{13}M_{15}$	$M_{14}M_{16}$	$M_{15}M_{17}$	...	$M_{20}M_{22}$	
المسافة المقاسة x (cm)		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	...	1,2	
المسافة الحقيقية d (m)		0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	...	0,22	
السرعة V_X		V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	...	V_{10}	V_{11}
قيمة السرعة V_X (m/s)		2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	...	2,2	...

ــ نستنتج بالنسبة لسرعة الكرية V_X أنها ثابتة قيمة و جهة و قيمتها : $V_X = 2{,}2$ m/s .

3ــ مقارنة المسافات المتتالية المقطوعة وفق المحور **OY** خلال المجالات الزمنية τ ،
من الشكل نلاحظ المسافات المتتالية وفق المحور OY ليست متساوية أي متزايدة بانتظام .
لحساب قيم السرعة اللحظية $\vec{V}_Y$ في مرحلة النزول أي في المواضع $M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}, \ldots\ldots\ldots, M_{22}$
نستعين بطريقة تحديد السرعة اللحظية في الحركة المنحنية المذكورة سابقا و نملأ الجدول التالي : سلم الأزمنة : $\tau = 0{,}05$ s
سلم المسافات : نستخرجه من الشكل حيث نقيس بالمسطرة على الوثيقة طول القطعة الموافق لــطول النافذة أي 0,79 m
فنجده : 4,4 cm . و منه : 0,79 m → 4,4 cm .

$$\left.\begin{array}{l} 4{,}4 \text{ cm} \rightarrow 0{,}79 \text{ m} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow \text{X m} \end{array}\right\} \Rightarrow X = (1 \times 0{,}79)/4{,}4 = 0{,}18 \text{ m}$$

نجد سلم المسافات : 1 cm → 0,18 m
باعتبار سلم المسافات : 1 cm → 0,18 m

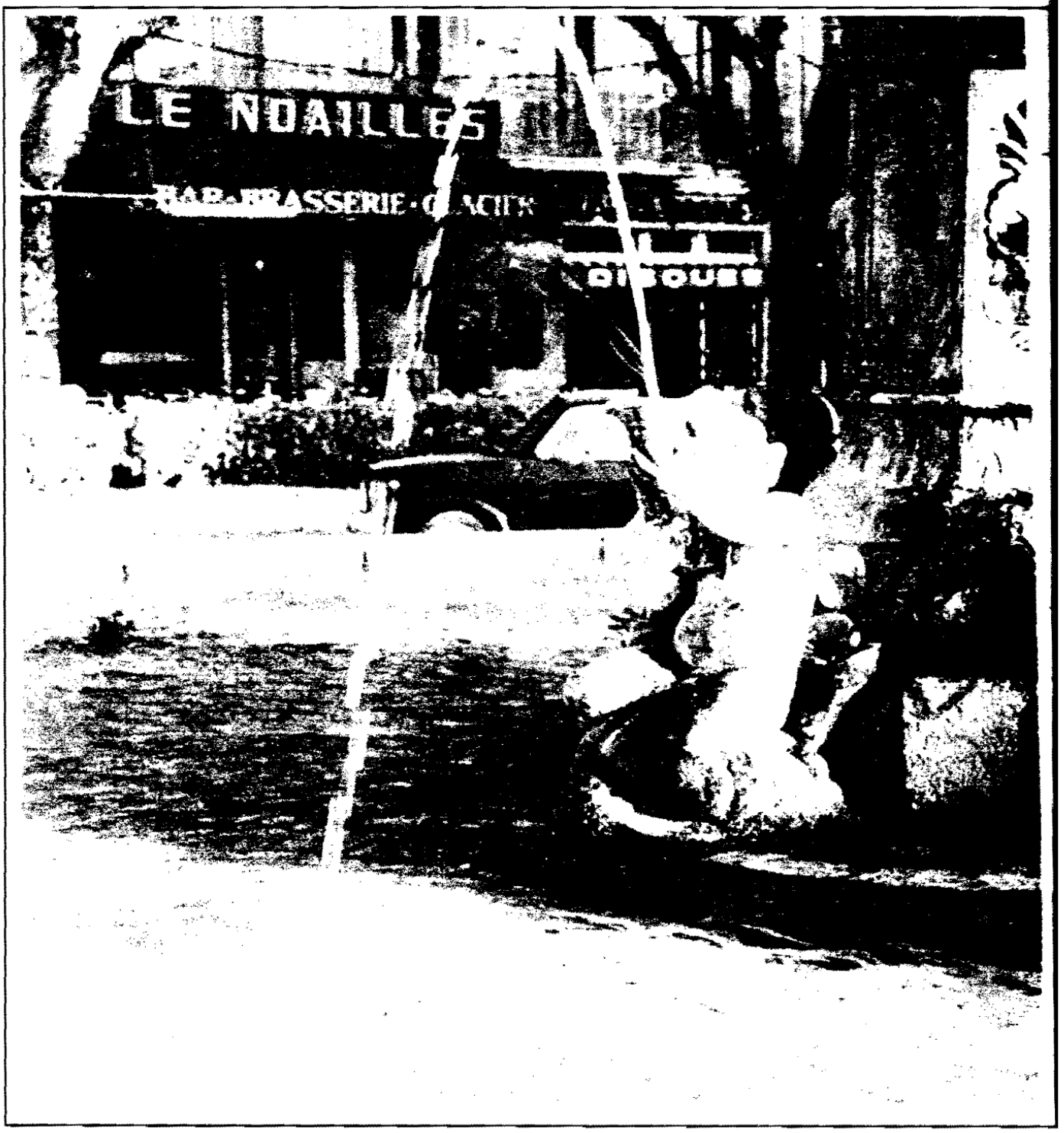
مواضع النقاط	M_{11}	M_{12}	M_{13}	M_{14}	M_{15}	M_{16}	...	M_{21}	M_{22}
المجالات على المحور OY		$M_{11}M_{13}$	$M_{12}M_{14}$	$M_{13}M_{15}$	$M_{14}M_{16}$	$M_{15}M_{17}$	...	$M_{20}M_{22}$	
المسافة المقاسة Y (cm)		0,4	0,6	0,8	1	1,4	...	2,2	
المسافة الحقيقية d (m)		0,07	0,10	0,14	0,18	0,25	...	0,39	
السرعة V_Y		V_{12}	V_{13}	V_{14}	V_{15}	V_{16}	...	V_{21}	V_{22}
قيمة السرعة V_Y (m/s)		0,7	1,00	1,40	1,80	2,50	...	3,90	...

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

ـ نستنتج بالنسبة لسرعة الكرة V_Y أنها متزايدة بانتظام .

ـ بالإعتماد على مبدأ العطالة ، نستنتج عن تأثير القوة على حركة الكرة وفق المحورين :
ـ وفق المحور OX : بما أن السرعة ثابتة فالحركة مستقيمة منتظمة و منه تأثير القوة على حركة الكرة معدوم .
ـ وفق المحور OY : بما أن السرعة متزايدة فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام و منه شعاع تغير السرعة غير معدوم و جهته
ـ جهة الحركة . بما أن الحركة مستقيمة ليست منتظمة فتأثير القوة على حركة الكرة غير معدوم حيث توجد قوة شعاعها له
ـ خصائص شعاع تغير السرعة أي نفس جهة الحركة أي نحو مركز الأرض .

ـ مقارنة نتائج هذه الدراسة مع نتائج حركة السقوط الحر : حركة السقوط الحر ما هي إلا حالة خاصة لحركة قذيفة بدون سرعة
ـ ية إذ في هذه الحالة نحصل على حركة على المحور OY فقط فيحدث مطابقة تامة بين حركة السقوط الحر و الحركة السابقة
ـ محور OY إذ القوة المؤثرة الوحيدة هي قوة جذب الأرض للأجسام الموجهة دوما نحو مركز الأرض. حيث أن الحركة تكون
ـ ا متغيرة بانتظام ، متسارعة عند النزول و متباطئة عند الصعود .



لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie