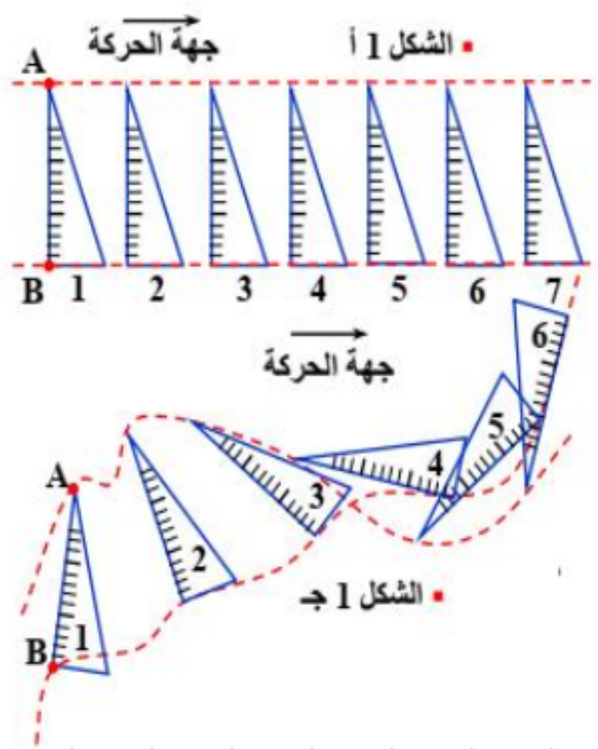
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

**المجال (I) : الطـاقة .**
**الوحـدة ② : العمل و الطاقة الحركية ( حالة الحركة الانسحابية)**

● **تذكير :**
**الحركة الانسحابية لجسم صلب :** في الحركة الانسحابية لجسم صلب ، يكون لكل نقطة من نقاطه نفس شعاع السرعة $\vec{v}$
نقول حينئذٍ أن للجسم الصلب سرعة $\vec{v}$ .
لدراسة حركة جسم صلب في حالة انسحاب نختار نقطة كيفية منه و تعود دراسة حركة هذا الجسم إلى دراسة حركة هذه النقطة .




الشكل 1 أ : الحركة انسحابية مستقيمة
الشكل 1 ب : الحركة انسحابية منحنية
الشكل 1 جـ : الحركة ليست انسحابية

**القوة الثابتة:**
هي قوة شدتها ثابتة وحاملها ثابت و جهتها ثابتة

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

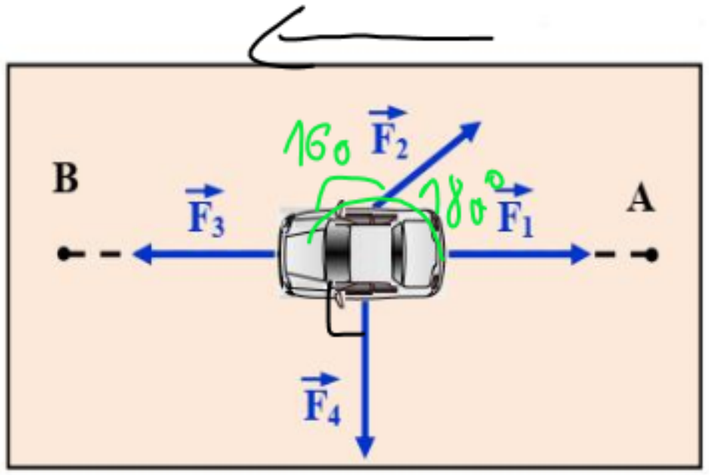
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

## ① ـ 1) عمل قوة ثابتة :

**1 ـ أ°) مفهوم عمل قوة :** يتطلب **العمل الميكانيكي** (W) دومًا **قوة** ( $\vec{F}$ ) ، و **انتقال** ( $\overrightarrow{AB}$ ) لنقطة تطبيق هذه القوة بين الموضعين **A** و **B** .

**1 ـ ب°) عمل قوة ثابتة في حالة حركة انسحابية مستقيمة :**

يمثل الشكل المقابل مساهمة أربعة أشخاص في نقل سيارة انطلاقا من السكون من الموضع **A** إلى الموضع **B** حيث يطبق كل واحد منهم **قوة متساوية الشدة : F**




1°) ماهي القوة من بين القوى الأربع التي تجعل العربة تصل إلى النقطة **B** بأقصى سرعة إذا أثرت لوحدها ؟

.....

2°) رتب القوى الأربع حسب فعالية كل منها في نقل العربة من **A** إلى **B** .

3°) ماهي العلاقة من العلاقات التالية التي تُميز أحسن فعالية كل قوة و تسمح بشرح الترتيب السابق : **F.d** ؛ **F.d.cosα** ؛ **F.d.sinα** ؛ **F.d.α** ؟ حيث **α** هي الزاوية التي يصنعها شعاع القوة مع المستقيم **AB** و **d** هي المسافة **AB** .

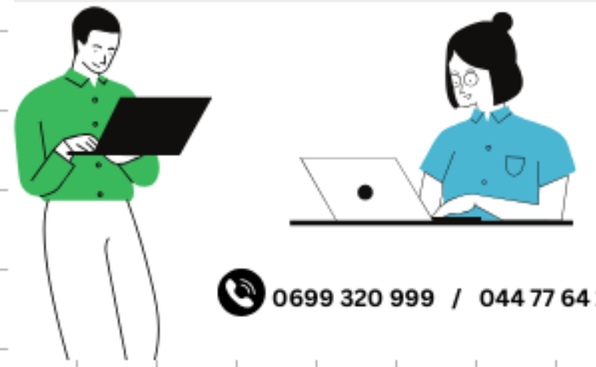
● **تعريف :** يُعرّف عمل قوة $\vec{F}$ ثابتة عندما تنتقل نقطة تطبيقها وفق مسار مستقيم **AB** بالعبارة التالية :

$$W_{AB}(\vec{F}) = F.AB.\cos\alpha$$

حيث : **α** هي الزاوية التي يصنعها شعاع الانتقال $\overrightarrow{AB}$ مع شعاع القوة $\vec{F}$ .

يُعبر في النظام الدولي للوحدات عن المسافة(**AB**) بوحدة الطول (**المتر : m**) ، و شدة (قيمة) القوة (**F**) بوحدة (**النيوتن : N**) و بالتالي يُعبر عن العمل (**W**) بوحدة (**الجول : J**)

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

## 1 ـ جـ) العمل المحرك و العمل المقاوم :

• **نشاط (1) :** تُجر سيارة بقوة ثابتة من الموضع **A** إلى الموضع **B** .

1°ـ هل هذه القوة مساعدة أو معيقة للحركة ؟ ...

2°ـ أحسب عمل هذه القوة إذا علمت أن شدتها **1000 N** ، وأن المسافة **AB** تساوي **100 m** .

3°ـ ماهي إشارة هذا العمل ؟

• **نشاط (2) :** يفرمل سائق سيارة سيارته فتتوقف بعد قطع المسافة **CD = 50 m** . تكافئ الفرملة قوة قدرها **500 N** في الاتجاه المعاكس للحركة .

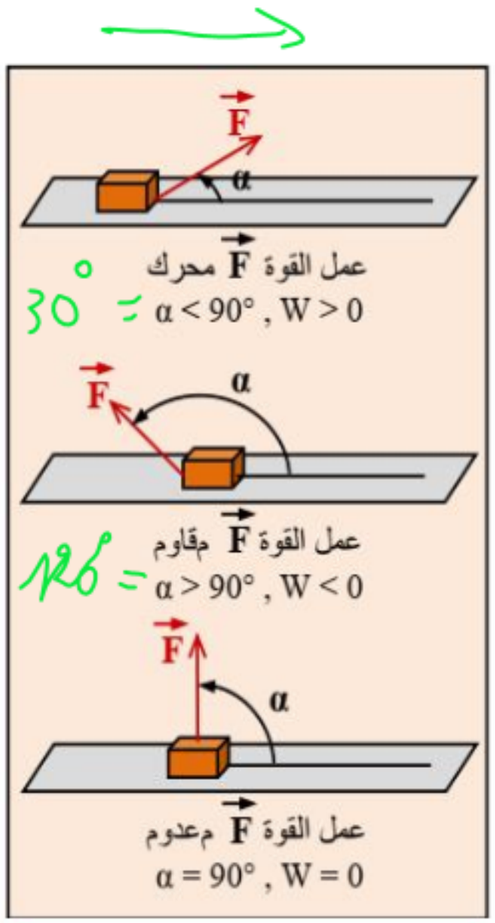
1°ـ هل هذه القوة مساعدة أو معيقة للحركة ؟

2°ـ أحسب عمل هذه القوة . .....

3°ـ ماهي إشارة هذا العمل ؟

• **نتيجة** : استنتج بإكمال الفراغات .

تكون القوة المطبقة على متحرك في **جهة** الحركة **مساعدة** لحركته ، وتكون إشارة عمل هذه القوة **موجبة** و ندعوه عملاً **محركًا** .
تكون القوة المطبقة على متحرك في **الاتجاه** المعاكس للحركة **معيقة** لحركته ، وتكون إشارة عمل هذه القوة **سالبة** و ندعوه عملاً **مقاومًا** ..... (لاحظ الشكل) .



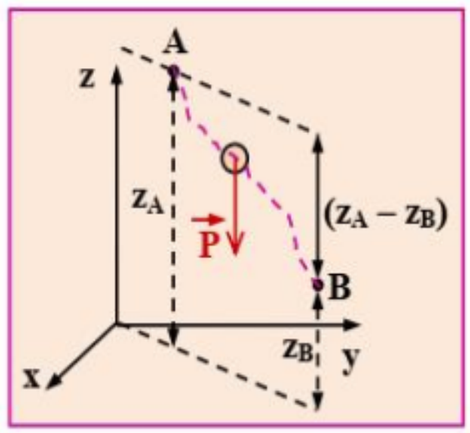

## 1 ـ د) عمل الثقل :

عمل الثقل لا **يتعلق** بالطريق **المتبع (المسلوك)** من طرف المتحرك ، بل يتعلق بـ **شدة** الثقل و **الفرق** في الارتفاع **h** بين الموضع **الابتدائي** و الموضع **النهائي** فقط أي :

$$W(\vec{P}) = P.h$$

• **نتيجة** : عندما ينتقل مركز ثقل جسم من نقطة **A** الموجودة على ارتفاع $z_A$ في معلم معين إلى نقطة **B** الموجودة على ارتفاع $z_B$ فإن عمل ثقل هذا الجسم لا يتعلق بمسار مركز ثقله ، و إنما يتعلق بشدة الثقل و الفرق في الارتفاع $(z_A - z_B)$ .

يعبر عن هذا العمل بالعبارة : $W(\vec{P}) = P.(z_A - z_B)$ ..... لاحظ الشكل المرفق .




دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

# بطاقة العمل المخبري

## الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة حركة انسحابية

$E_c = ?$

**الهـــدف:** تعيين عبارة الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة حركة انسحابية (السقوط الحر ).

**البروتوكول التجريبي:**

**الوسائل المستعملة:**

كرة معدنية كتلتها $m = 0,1\ Kg$، مسطرة مدرجة ، آلة تصوير، جهاز حاسوب مثبت عليه احد البرامج التالية avisteb، avimeca .

**النشاط التجريبي:محاكاة لإيجاد عبارة الطاقة الحركية:**

قمنا بتصوير حركة سقوط كرية كتلتها $m = 0,1\ Kg$ من ارتفاع معيّن من سطح الأرض باستعمال كاميرا رقمية ثم قمنا بمعالجة الفيديو المسجل بواسطة برنامج المعالجة $AviStep$ للحصول على المواضع المتتالية لحركة الكريّة خلال مجالات زمنية متساوية $\tau = 0.08\ s$ كما هو موضح في التصوير المتعاقب لحركة الكرية .يعطى: $g = 10\ N/Kg$ سلم الرسم $1cm \rightarrow 0.1\ m$

السرعة v

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$W(\vec{P}) = P \cdot h$

$= mg \cdot h$

$W_2(\vec{P}) = 0,1 \times 10 \times 0,12$

$= 1 \times 0,12$

$= 0,12$

$v_\nu = \frac{M_{\nu-1} M_{\nu+1}}{2\tau}$

$v_2 = \frac{M_1 M_3}{2\tau}$

$= \frac{0,12}{2 \times 0,08}$

$= 0,75 m/s$

$1 kg = 10^3 g$

$1g \rightarrow 10^{-3} kg$

1- أكمل الجدول:

| الموضع | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ | $M_6$ | $M_7$ | $M_8$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المجالات المعتبرة | $M_1M_3$ | $M_2M_4$ | $M_3M_5$ | $M_4M_6$ | $M_5M_7$ | $M_6M_8$ | / |
| المسافة على الورقة $d'(cm)$ | 1.2 | 2.8 | 5.2 | 7.8 | 11.6 | 15.4 | 20.2 |
| المسافة على الحقيقة $d(m)$ | 0,12 | 0,28 | 0,52 | 0,78 | 1,16 | 1,54 | 2,02 |
| السرعة $v(m/s)$ | 0,75 | 1,75 | 3,25 | 4,87 | 7,25 | 9,62 | 12,62 |
| $v^2(m/s)^2$ | 0,56 | 3,06 | 10,56 | 23,71 | 52,56 | 92,54 | 159,26 |
| $m \cdot v^2$ | 0,056 | 0,306 | 1,056 | 2,371 | 5,256 | 9,254 | 15,926 |
| عمل قوة الثقل $W(\vec{P})$ | 0,12 | 0,28 | 0,52 | 0,78 | 1,16 | 1,54 | 2,02 |

2- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة ( كرية ) بين لحظة سقوطها وموضع كيفي $M_i$.

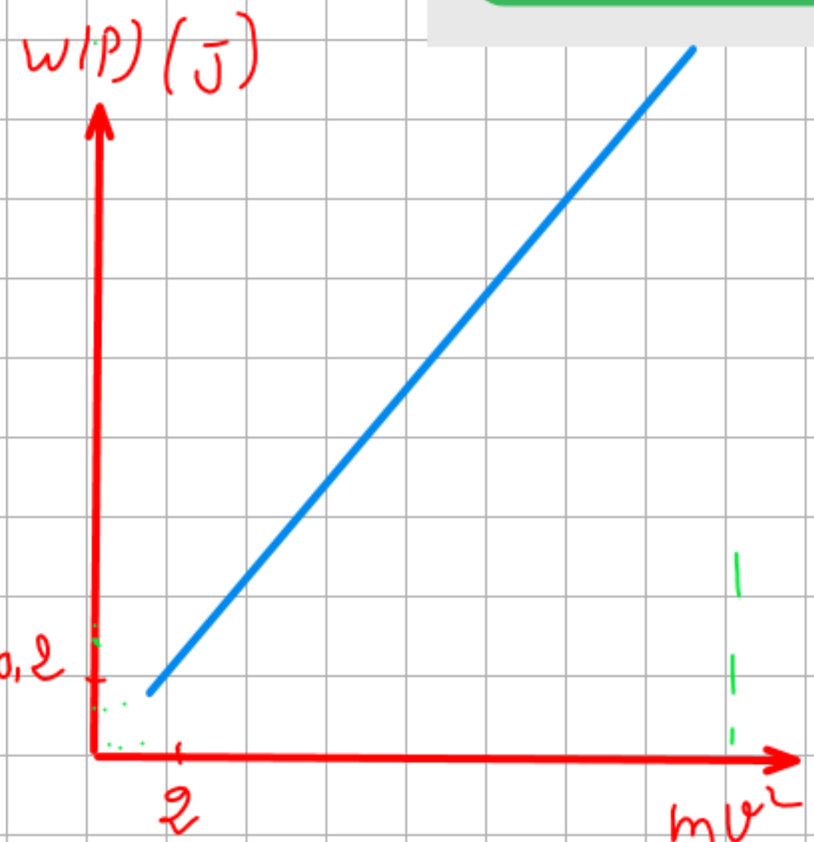
3- أرسم البيان $W(\vec{P}) = f(mv^2)$ واستنتج علاقته الرياضية.

4- استنتج عبارة الطاقة الحركية مستعملا مبدأ انحفاظ الطاقة

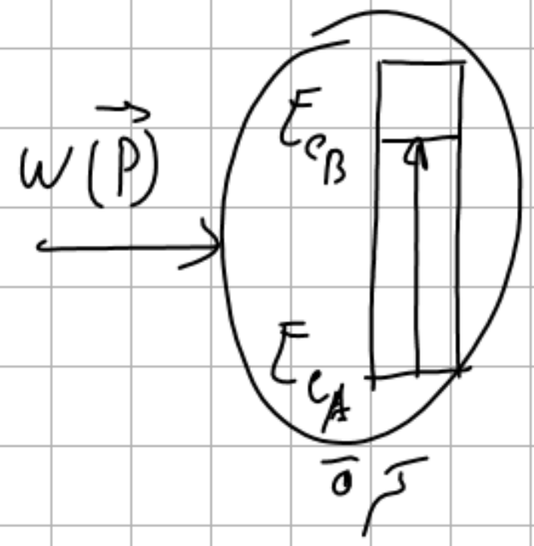
دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com




## 2. الحصيلة الطاقوية للجملة (S)




دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

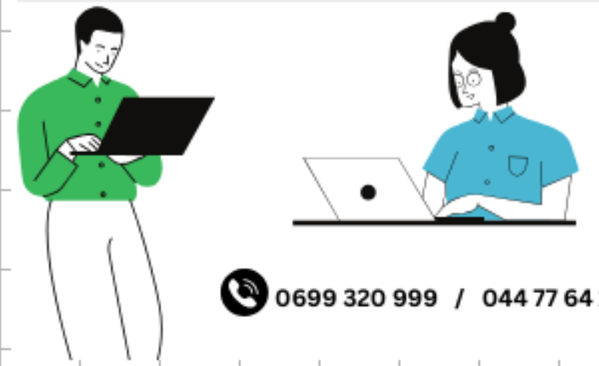
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



0699 320 999 / 044 77 64 11