ملخص القوة و الحركات المستقيمة

1) نص مبدأ العطالة: « يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية »
إستخدامات مبدأ العطالة: (نكشف به عن وجود القوة من عدمها)

- كل جسم ساكن أو يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة فهو غير خاضع لقوة أو يكون خاضع لمجموعة قوى محصلتها معدومة
- كل جسم ساكن أو يتحرك بحركة متغيرة (متباطئة أو متسارعة) فهو حتما خاضع لقوة

2) مميزات الحركة:

- المسار: يكون مستقيم أو منحني أو دائري.
- السرعة: تكون ثابتة أو متناقصة أو متزايدة. وحدتها: $\left(\frac{m}{s}\right)$

عبارة السرعة اللحظية: تحسب السرعة اللحظية إنطلاقا من التصوير المتعاقب بالعلاقة $v_i=\frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$ مثلا: $v_6=\frac{M_5M_7}{2\tau}$

أ) خصائص شعاع السرعة اللحظية:

- المبدأ: النقطة المعتبرة M_i
- الجهة: دوما مع جهة الحركة
- الحامل: منطبق على المسار المستقيم (في حالة مسار مستقيم فقط)
- الطويلة (القيمة/الشدة): تحسب بالعلاقة $v_i=\frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}$

ب) كيف نحسب قيمة v_6 مثلا؟(طويلة/شدة)

أولا: نقيس المسافة M_5M_7 من الوثيقة بالمسطرة ثم نحولها إلى الحقيقة باستخدام سلم رسم المسافات بواسطة علاقة ثلاثية

ثانيا: وحدة المسافة M_5M_7 في الحقيقة يجب أن تكون بالمتر: (m) ثم نطبق العلاقة السابقة: $v_6\left(\frac{m}{s}\right)=\frac{M_5M_7\,(m)}{2\tau\,(s)}$

ت) كيف نمثل $\vec{v_6}$ في الوثيقة؟(شعاع)

أولا: نقوم بإختيار سلم رسم للسرعات

ثانيا: باستخدام سلم السرعات نحول السرعة إلى الـ: (cm) عن طريق علاقة ثلاثية.

ثالثا: نمثل السرعة $\vec{v_6}$ في الوثيقة مع إحترام خصائص شعاع السرعة (المبدأ و الجهة .... إلخ)

3) شعاع تغير السرعة اللحظية $\Delta\vec{v}$

علاقته: $\Delta\vec{v_i}=\vec{v}_{i+1}-\vec{v}_{i-1}$ مثلا: $\Delta\vec{v}_4=\vec{v}_5-\vec{v}_3$

أ) خصائص شعاع تغير السرعة اللحظية $\Delta\vec{v_i}$:

- المبدأ: النقطة المعتبرة M_i
- الجهة: مع جهة الحركة إذا كانت الحركة متسارعة و عكس جهة الحركة إذا كانت الحركة متباطئة
- الحامل: منطبق على المسار المستقيم (في حالة مسار مستقيم فقط)
- الطويلة (القيمة/الشدة): تحسب بالعلاقة $\Delta v_i=v_{i+1}-v_{i-1}$ بدون أشعة (في حالة مسار مستقيم فقط)

ملاحظة مهمة: يكون $\Delta v_i>0$ أي قيمته موجبة في الحركة المتسارعة و يكون $\Delta v_i<0$ أي قيمته سالبة في الحركة المتباطئة و يكون $\Delta v_i=0$ في الحركة المنتظمة.

ب) كيف نمثل شعاع تغير السرعة $\Delta\vec{v}_4$ مثلا ؟

بيانيا:

أولا: نعلم أن $\Delta\vec{v}_4 = \vec{v}_5 - \vec{v}_3$ لذا يجب علينا تمثيل $\vec{v}_5$ و $-\vec{v}_3$

ثانيا: (نطبق علاقة شال للجمع الشعاعي) انطلاقا من نقطة O أسفل الموضع M_4 نسحب الشعاع $\vec{v}_5$ ثم تاليا نسحب الشعاع $-\vec{v}_3$ من بدايته إلى نهاية الشعاع $\vec{v}_5$ لكي نتحصل على $\Delta\vec{v}_4$

ثالثا: نسحب $\Delta\vec{v}_4$ إلى مبدأه النقطة M_4

حسابيا:

نحسب الطويلة $\Delta v_4 = v_5 - v_3$ (بدون أشعة) و التي وحدتها $\left(\frac{m}{s}\right)$ ثم نحول Δv_4 بإستخدام سلم رسم السرعات عن طريق علاقة ثلاثية الى (cm) ثم نمثل $\Delta\vec{v}_4$ في الوثيقة مع إحترام خصائصه (المبدأ و الجهة ..... إلخ).

4) العلاقة بين $\Delta\vec{v}$ و $\vec{F}$:

خصائص شعاع يغير السرعة $\Delta\vec{v}$ متماثلة مع خصائص شعاع القوة $\vec{F}$ فإذا:

- كانت الحركة مستقيمة منتظمة: يكون شعاع تغير السرعة معدوما و يكون الجسم غير خاضع لقوة
- كانت الحركة مستقيمة متسارعة: يكون شعاع تغير السرعة $\Delta\vec{v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ مع جهة الحركة و ثابتين في الشدة (القيمة/الطويلة) في كل المواضع
- كانت الحركة مستقيمة متباطئة: يكون شعاع تغير السرعة $\Delta\vec{v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ عكس جهة الحركة و ثابتين في الشدة (القيمة/الطويلة) في كل المواضع

ملاحظات مهمة:

- بما أن $\Delta\vec{v}$ ثابت نقول عن الحركة أنها حركة متغيرة (متسارعة/متباطئة) بإنتظام.
- تحديد نوع المسار و سرعة المتحرك يسمح بتحديد طبيعة الحركة.

المسار	السرعة	طبيعة الحركة
مستقيم	ثابتة	حركة مستقيمة منتظمة
مستقيم	متزايدة	حركة مستقيمة متسارعة بانتظام
مستقيم	متناقصة	حركة مستقيمة متباطئة بانتظام
دائري	ثابتة	حركة دائرية منتظمة

- توجد طرق أخرى لتحديد طبيعة الحركة من التصوير المتعاقب فإذا:

كانت المسافة بين كل موضعين متتالين ثابتة نقول ان الحركة منتظمة

كانت المسافة بين كل موضعين متتالين تتزايد نقول ان الحركة متسارعة بانتظام

كانت المسافة بين كل موضعين متتالين تتناقص نقول ان الحركة متباطئة بانتظام

5) مخطط المسافة و مخطط السرعة

أ) مخطط المسافة $x = f(t)$: نحسب منه سرعة المتحرك v عن طريق حساب ميل البيان (معامل التوجيه) رمزه a حيث:

$$v = a = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

ب) مخطط السرعة $v = f(t)$: نحسب منه المسافة المقطوعة d عن طريق حساب المساحة المحصورة بين البيان و محور الفواصل بين لحظتين t_1 و t_2.