تمـــــــــرين

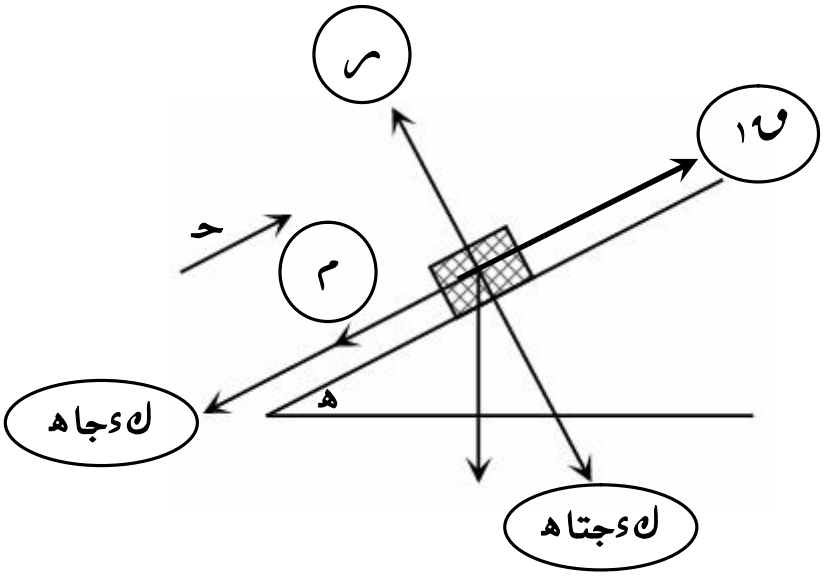
ألة قطار تعمل بمعدل ثابت . ع١ أقصى سرعة لها وهي صاعدة منحدرا ، ع٢ أقصى سرعة لها وهي هابطة نفس المنحدر. أثبت أن أقصى سرعة لها على المستوى الأفقي هي $\frac{٢ \, ع_١ \, ع_٢}{ع_١ + ع_٢}$ بفرض ثبوت المقاومات.

الحـــــــل

نفرض أن :

	صاعد	هابط	على الأفقي
قوة آلة القطار	ق١	ق٢	ق٣
أقصى سرعة	ع١	ع٢	ع٣

أولاً: حالة الصعود:



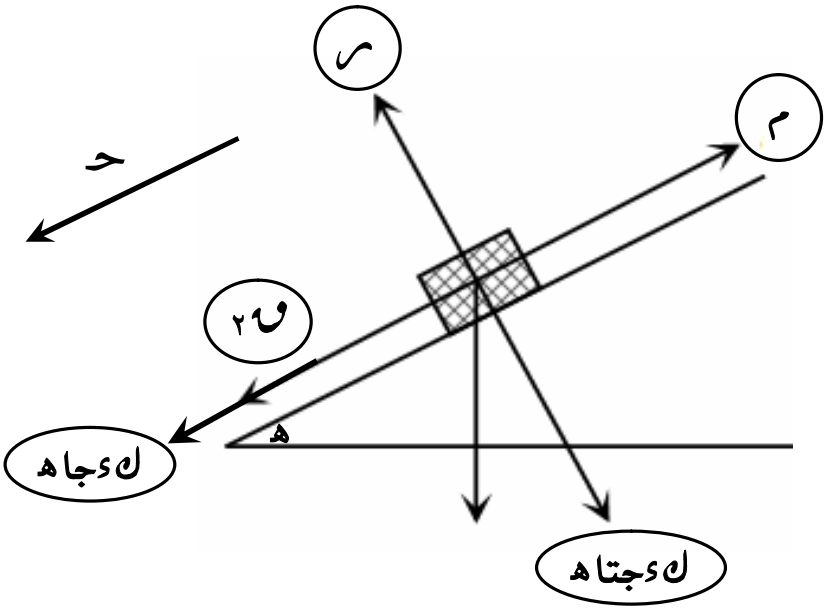
معادلة الحركة:

ق١ = م + ك جاه

القدرة = ق١ ع١

القدرة = (م + ك جاه) ع١ (١)

ثانياً: حالة الهبوط:



معادلة الحركة:

ق٢ + ك جاه = م

ق٢ = م - ك جاه

القدرة = ق٢ ع٢

القدرة = (م - ك جاه) ع٢ (٢)

∵ الآلة تعمل بمعدل ثابت

من (١)،(٢)

∴ (م + ك ω جا هـ) ع١ = (م - ك ω جا هـ) ع٢

∴ م ع١ + ك ω جا هـ ع١ = م ع٢ - ك ω جا هـ ع٢

∴ ك ω جا هـ ع١ + ك ω جا هـ ع٢ = م ع٢ - م ع١

∴ ك ω جا هـ (ع١ + ع٢) = (ع٢ - ع١) م

$$\therefore \frac{\text{ك ω جا هـ}}{\text{م}} = \frac{\text{ع٢ - ع١}}{\text{ع٢ + ع١}}$$

ثالثاً: على المستوى الأفقي:

معادلة الحركة:

ق٣ = م

القدرة = ق٣ ع٣

القدرة = م ع٣

$$\therefore \text{ع٣} = \frac{\text{القدرة}}{\text{م}}$$ من (١):

$$\therefore \text{ع٣} = \frac{\text{(م + ك ω جا هـ) ع١}}{\text{م}} = (\text{١} + \frac{\text{ك ω جا هـ}}{\text{م}})\ \text{ع١}$$

$$\therefore \text{ع٣} = [\text{١} + \frac{\text{ع٢ - ع١}}{\text{ع٢ + ع١}}]\ \text{ع١}$$

$$\therefore \text{ع٣} = [\frac{\text{ع٢ + ع١ + ع٢ - ع١}}{\text{ع٢ + ع١}}]\ \text{ع١}$$

$$\therefore \text{ع٣} = \frac{\text{٢ ع٢ ع١}}{\text{ع٢ + ع١}}$$