

حل تمرين الذراع الروبوتية



الشكل الموضح في التمرين

السؤال الأول: حساب عزم الدوران واختيار المحركات

لحساب عزم الدوران المطلوب من كل محرك في ذراع الروبوت، نبدأ بتحليل الأبعاد والقوى المؤثرة:

أولاً: المعطيات الأساسية:

- طول الجزء الأول من الذراع: 15 سم = 0.15 متر
- طول الجزء الثاني من الذراع: 10 سم = 0.10 متر
- طول الجزء الثالث من الذراع: 4 سم = 0.04 متر
- الكتلة المراد رفعها: 1 كيلوجرام
- تسارع الجاذبية الأرضية: 9.81 متر/ث²

ثانياً: القوة الناتجة عن الوزن:

$$\text{القوة} = \text{الكتلة} \times \text{تسارع الجاذبية} = 9.81 \times 1 = 9.81 \text{ نيوتن}$$

ثالثاً: حساب العزم لكل محرك (العزم = القوة × المسافة العمودية):

1. المحرك الأول (عند القاعدة):

- المسافة = 0.15 + 0.10 + 0.04 = 0.29 متر
- العزم = 0.29 × 9.81 = 2.845 نيوتن.متر

2. المحرك الثاني (بين الجزء الأول والثاني):

- المسافة = 0.10 + 0.04 = 0.14 متر
- العزم = 0.14 × 9.81 = 1.3734 نيوتن.متر

3. المحرك الثالث (بين الجزء الثاني والثالث):

- المسافة = 0.04 متر
- العزم = 0.04 × 9.81 = 0.3924 نيوتن.متر

رابعاً: المحركات المناسبة لكل مفصل بناءً على العزم المطلوب

المحرك المقترح	ملاحظات (Nm)	المحور	العزم المطلوب
عزم عالي	KPower DMC809	الأول	2.85
DS3218 أو JX PDI-6221MG	الثاني	1.37	ويتحمل الأحمال الثقيلة
مناسب	DS3218 أو MG996R	الثالث	0.39
مناسب		للأطراف	

السؤال الثاني: تأثير رفع 2 كجم بدل 1 كجم

عند زيادة الكتلة إلى 2 كيلوجرام، تتضاعف القوة وبالتالي تزداد الحاجة إلى عزم دوران أكبر.

أولاً: القوة الجديدة:

$$\text{القوة} = 2 \times 9.81 = 19.62 \text{ نيوتن}$$

ثانياً: العزم الجديد المطلوب لكل محرك:

1. المحرك الأول:

$$\text{العزم} = 0.29 \times 19.62 = 5.69 \text{ نيوتن.متر}$$

2. المحرك الثاني:

$$\text{العزم} = 0.14 \times 19.62 = 2.7468 \text{ نيوتن.متر}$$

3. المحرك الثالث:

$$\text{العزم} = 0.04 \times 19.62 = 0.7848 \text{ نيوتن.متر}$$

ثالثاً: السلبيات عند رفع وزن أكبر:

- زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية
- ارتفاع حرارة المحركات وتقليل عمرها الافتراضي
- فقدان الدقة في الحركة
- احتمالية كسر التروس أو ضعف ثبات الذراع

رابعاً: الحلول والبدائل المقترحة:

- استخدام تروس لزيادة العزم وتقليل الحمل المباشر على المحرك
- استبدال المحركات بمحركات ذات قدرة وعزم أعلى
- تقليل أوزان الأجزاء المستخدمة في الذراع باستخدام مواد خفيفة مثل الألمنيوم أو الكربون
- تقصير طول الذراع إن أمكن لتقليل العزم المطلوب