مركز الثقل. السنة الجامعية: 2020-2021

المحتوى:

I. **مقدمة:**
II. **مركز ثقل الأجسام المنتظمة:**
III. **مركز ثقل الأجسام غير المنتظمة:**
IV. **تحديد مركز ثقل الرياضي:**

I. مقدمة:

مركز الثقل لجسم ما هو النقطة التي يتوزع حولها ثقل هذا الجسم بالتساوي، بحيث اذا علق منها أو ارتكز عليها يحافظ على توازنه.

مركز ثقل الجسم هو النقطة التي تكون عندها محصلة كل القوى والعزوم المؤثرة على الجسم تساوي الصفر، وهي اتزان الجسم.

مركز ثقل الجسم هو تلك النقطة الثابتة التي يمر بها خط عمل محصلة قوى الجاذبية

تختلف الأجسام عن بعضها البعض، سواء من ناحية الشكل أو من ناحية التجانس والانتظام، وبالتالي فان تحديد مركز ثقل جسم ما يتعلق بهذا الاختلاف.

II. مركز ثقل الأجسام المنتظمة:

الأجسام المنتظمة والمتجانسة هي تلك الأجسام المسطحة المعروفة الشكل الهندسي، كالمربعات و المستطيلات و المثلثات و الدوائر..، وتعتبر هذه الأجسام سهلة من حيث تحديد مركز ثقلها، فهو غالبا ما يقع في تقاطع محاورها، فمركز ثقل جسم كروي منتظم هو النقطة التي يقع فيها مركز هذا الجسم، كما أن مركز ثقل قضيب منتظم – اسطوانة – هو النقطة التي تقع في مركز الجزء المقطعي العرضي من القضيب الذي يقع في منتصف القضيب طوليا.

III. مركز ثقل الأجسام غير المنتظمة:

نقصد بالأجسام غير المنتظمة، هي الأجسام التي لا تتوزع فيها كتلة الجسم بالتساوي على جميع نقاط الجسم، ومن الأجسام غير المنتظمة جسم الإنسان، وقد لاقى تحديد مركز ثقل جسم الإنسان اهتمام

العديد من العلماء في مختلف المجالات، كع لماء التشريح علماء علم الحركة وعلماء الفضاء وأخصائي العلاج الطبيعي، و تتضح أهمية تحديد مركز الثقل في معرفة حالة اتزان الجسم في أي لحظة من اللحظات، وتحت أي وضعية.

في المجال الرياضي، يعتبر مركز ثقل الجسم من الأمور الهامة والنقاط الحساسة التي يجب التركيز عليها من طرف المدربين و مدرسي الحركات الرياضية، لما يلعبه من دور مهم في توازن جسم الرياضي وبالتالي في الأداء بصفة عامة.

IV. تحديد مركز ثقل الرياضي:

اهتمت العديد من الدراسات العلمية في طرائق إيجاد وتحليل مركز ثقل جسم الإنسان، ومن بينها:

1 طريقة كروسكي Chrowski:

لاحظ "كروسكي" اختلاف بين الجنسين نظرا لإتساع الكتفين عند الرجل و اتساع الحوض عند النساء، فهو أعلى عند الرجال.

مركز الثقل (رجال) = الطول × 0.568

مركز الثقل (نساء) = الطول × 0.5544

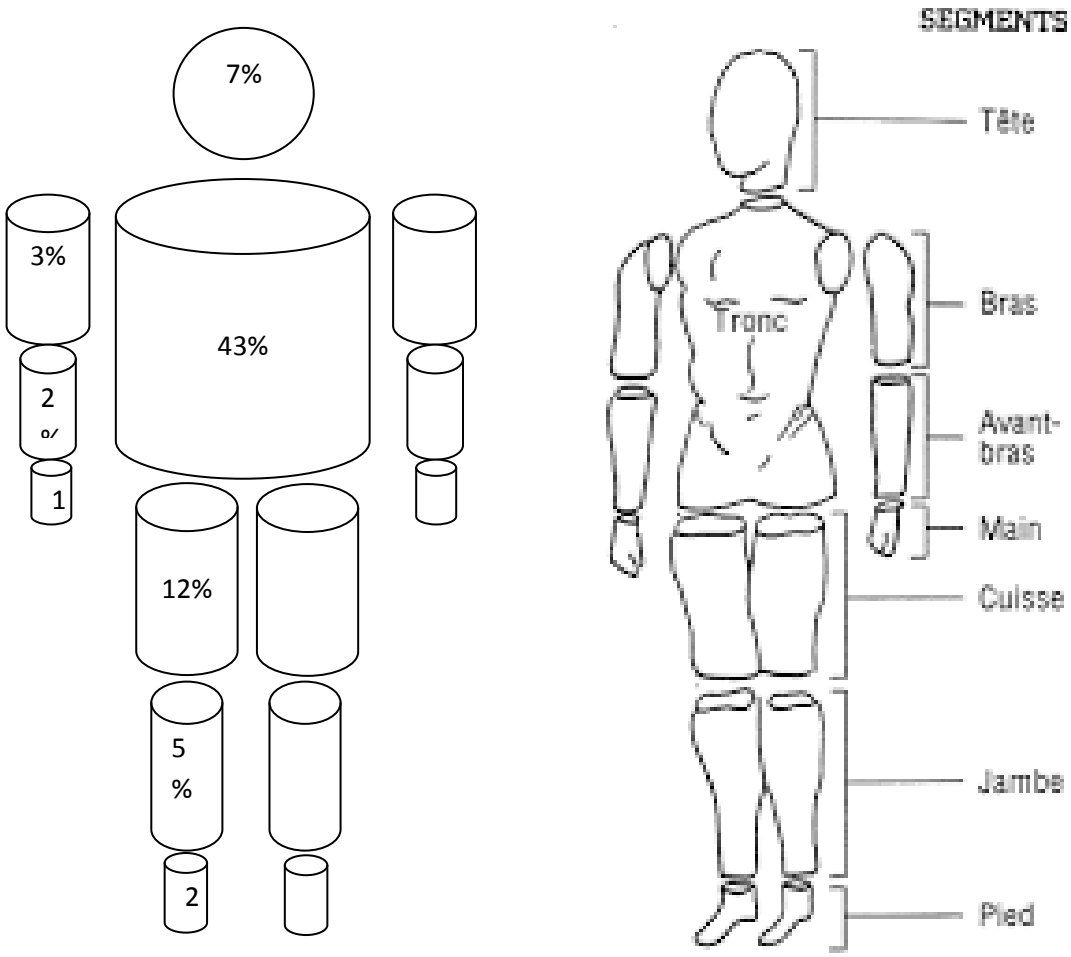
2 طرقة بالمر Palmer:

تتبع "بالمر" 596 طفلا و 576 طفلة حتى سن الرشد، و عاين 18 جثة من كلا الجنسين فوجد أن:

مركز الثقل (رجال، نساء) = الطول × 0.555

3 الطريقة التحليلية لهراون فيشر Fisher:

حيث يعتبر جسم الإنسان مجموعة من الاسطوانات و الرأس عبارة عن كرة، لها أوزانها النسبية (نسبة إلى الوزن الكلي للجسم)، ثم يجمع مراكز ثقل كل الأجزاء مضروبة في أوزانها الجزئية أثناء حركة أو تقنية معينة في معلم متعامد و متجانس.



صورة توضح تقسيمات "فيشر" لجسم الرياضي.

الوزن النسبي = الوزن الجزئي للعضو/الوزن الكلي للجسم

جدول يوضح وزن الأعضاء نسبة الى الوزن الكلي للجسم.

العضو	الوزن النسبي	الرقم
TÊTE	0,07	01
BUSTE	0,43	02
BRAS DROIT	0,03	03 (1)
BRAS GAUCHE	0,03	03 (2)
AVANT BRAS DROIT	0,02	04 (1)
AVANT BRAS GAUCHE	0,02	04 (2)
MAIN DROITE	0,01	05 (1)
MAIN GAUCHE	0,01	05 (2)
CUISSE DROITE	0,12	06 (1)
CUISSE GAUCHE	0,12	06 (2)
JAMBE DROITE	0,05	07 (1)
JAMBE GAUCHE	0,05	07 (2)
PIED DROIT	0,02	08 (1)
PIED GAUCHE	0,02	08 (2)

إحداثيات مركز الثقل: $CG(X_{cg}, Y_{cg})$

على محور الفواصل:

$$\mathbf{X_{cg}} = \sum_{i=1}^{i=n} \mathbf{\Delta Gi} \,.\, \mathbf{Xi}$$

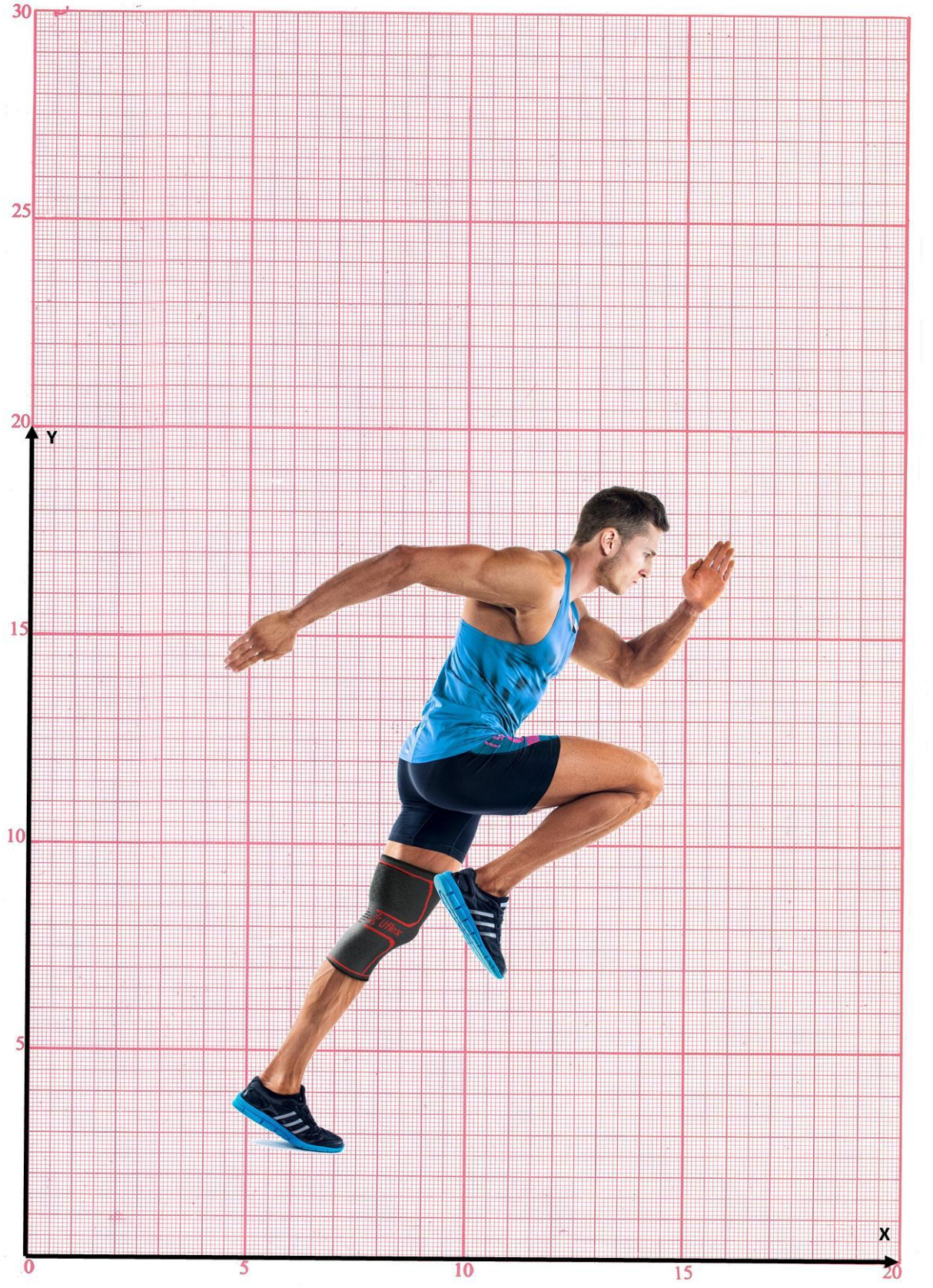
على محور التراتيب:

$$\mathbf{Y_{cg}} = \sum_{i=1}^{i=n} \mathbf{\Delta Gi} \,.\, \mathbf{Yi}$$

إذا إحداثيتا مركز الثقل هما:

$$\mathbf{CG}\left(\sum_{i=1}^{i=n} \mathbf{\Delta Gi} \,.\, \mathbf{Xi},\ \sum_{i=1}^{i=n} \mathbf{\Delta Gi} \,.\, \mathbf{Yi}\right)$$

مثال:



العضو	الوزن النسبي ΔG_i	X_i	Y_i	$\Delta G_i \cdot X_i$	$\Delta G_i \cdot Y_i$
TÊTE	0,07	13.5	17.5	0,945	1.225
BUSTE	0,43	11	14.5	4.73	6.235
BRAS DROIT	0,03	10	16.6	0.3	0.498
BRAS GAUCHE	0,03	13.2	14.6	0.396	0.438
AVANT BRAS DROIT	0,02	7.1	16	0.142	0.32
AVANT BRAS GAUCHE	0,02	14.4	14.7	0.288	0.294
MAIN DROITE	0,01	5.2	14.7	0.052	0.147
MAIN GAUCHE	0,01	15,5	16.5	0.155	0.165
CUISSE DROITE	0,12	11.7	11.7	1.404	1.404
CUISSE GAUCHE	0,12	9	10	1.08	1.2
JAMBE DROITE	0,05	12.3	10.4	0.615	0.52
JAMBE GAUCHE	0,05	6.8	6.1	0.34	0.305
PIED DROIT	0,02	10.4	8.5	0.208	0.17
PIED GAUCHE	0,02	5.9	3.4	0,118	0,068
المجموع				**10.773**	**12.989**

إذا إحداثيتا مركز الثقل هما:

CG (10.773 ;12.989)