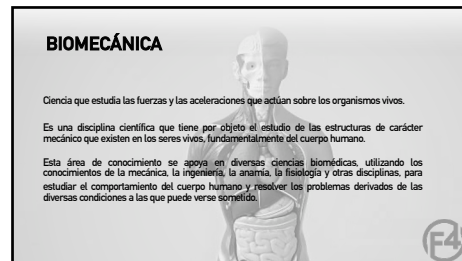
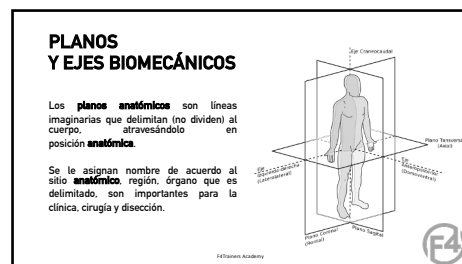




1



2



3

PLANOS Y EJES BIOMECÁNICOS

PLANO SAGITAL



Es un plano vertical perpendicular a la posición anatómica anterior que divide el cuerpo en dos partes iguales, izquierda y derecha.

Es también perpendicular al plano frontal.

También llamado plano medial

PLANO FRONTAL



Es un plano vertical paralelo a la posición anatómica anterior que divide el cuerpo en dos partes, la anterior y la posterior.

También llamado plano coronal.

PLANO TRANSVERSAL



El plano transversal es un plano horizontal, paralelo al suelo.

Divide al cuerpo en dos partes: una parte superior donde se encuentran el tórax y la cabeza y una inferior donde se encuentra el abdomen, la pelvis y las extremidades inferiores.

4

PLANOS Y EJES BIOMECÁNICOS

Una primera clasificación...

PLANOS	EJES	MOVIMIENTOS	EJERCICIOS
SAGITAL	TRANSVERSAL LATERO-MEDIAL	FLEX - EXT	SQUAT
FRONTAL	ANTERO-POSTERIOR	ABD - ADD	DUMBBELL FLY
TRANSVERSAL	VERTICAL	ROTACIÓN	MEDBALL

5

PLANOS Y EJES BIOMECÁNICOS



Plano de movimiento

Eje de rotación

6

2

PLANOS Y EJES BIOMECÁNICOS

EJES BIOMECÁNICOS:

"líneas que atraviesa de varias maneras al cuerpo, y en donde se establece una referencia, para los diversos movimientos."

"La unión de dos ó más ejes, conforman un plano"

(Estrada Bonilla, Y. 2018)

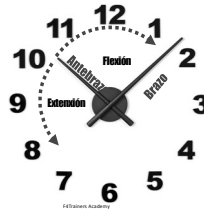
Según lo dicho anteriormente, conformaría el **sistema de referencias** en el cual permite observar y describir el movimiento en sus tres ejes corporales.

- Eje Frontal o latero-lateral.
- Eje Longitudinal o vertical.
- Eje Sagital horizontal o antero-posterior



7

MOVIMIENTO ROTACIONAL

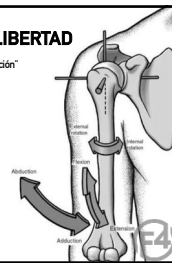


8

ARTICULACIÓN: GRADOS DE LIBERTAD

"Número de grados de movimiento que permite una articulación"

Trocleartrosis	1 plano (flex y ext)
Trocoide	1 plano (rotación)
Elipsoidea	2 planos (flex, ext, abd, add)
Enartrosis	3 planos
Artrodiales (planas)	Deslizamiento (translación)
Sellares	2 planos
Condiloartrosis	2 planos



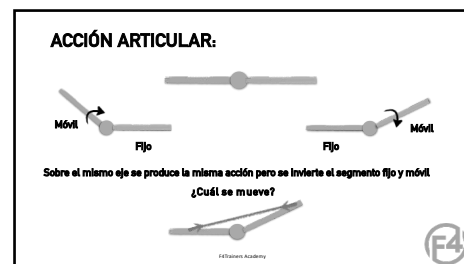
9



10



11



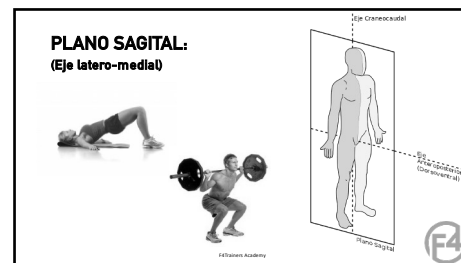
12

PLANO SAGITAL:

PLANOS	EJES	MOVIMIENTOS	EJERCICIOS
SAGITAL	TRANSVERSAL LATERO-MEDIAL	FLEX - EXT	SQUAT
FRONTAL	ANTERO-POSTERIOR	ABD - ADD	DUMBBELL FLY
TRANSVERSAL	VERTICAL SUPERO-INFERIOR LONGITUDINAL	REFERENCIA TORAL ABD-ADD REFERENCIA HUSO IN - RE	MEDBALL

F4 Academy

13



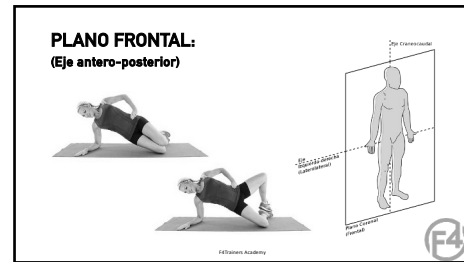
14

PLANO SAGITAL:

PLANOS	EJES	MOVIMIENTOS	EJERCICIOS
SAGITAL	TRANSVERSAL LATERO-MEDIAL	FLEX - EXT	SQUAT
FRONTAL	ANTERO-POSTERIOR	ABD - ADD	DUMBBELL FLY
TRANSVERSAL	VERTICAL SUPERO-INFERIOR LONGITUDINAL	REFERENCIA TORAL ABD-ADD REFERENCIA HUSO IN - RE	MEDBALL

F4 Academy

15

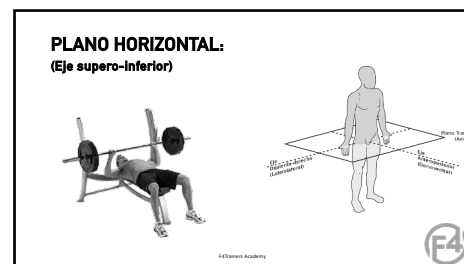


16

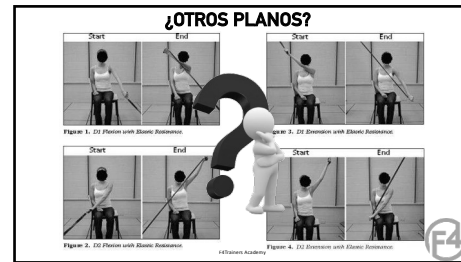
PLANO SAGITAL:

PLANOS	EJES	MOVIMIENTOS	EJERCICIOS
SAGITAL	TRANSVERSAL LATERO-MEDIAL	FLEX - EXT	SQUAT
FRONTAL	ANTERO-POSTERIOR	ABD - ADD	DUMBBELL FLY
TRANSVERSAL	VERTICAL SUPERO-INFERIOR LONGITUDINAL	ROTACIONES: ROMO, ABD, ADD ROTACIONES: ROMO, ABD, ADD ROTACIONES: ROMO, ABD, ADD	MEDBALL

17



18



19

PLANOS Y EJES BIOMECÁNICOS

PLANOS	EJES	MOVIMIENTOS	EJERCICIOS
SAGITAL	TRANSVERSAL LATERO-MEDIAL	FLEX - EXT	SQUAT
FRONTAL	ANTERO-POSTERIOR EJE SAGITAL	ABO - ADD	DUMBBELL FLY
TRANSVERSAL	VERTICAL SUPERIO-INTERIOR LONGITUDINAL	REFERENCIA TORAL ABD-ADD HOMBROS REFERENCIA MUERTO: IN - PE	MEDBALL
OBLICUOS	EJES OBLICUOS	DIAGONALES	
INTERMEDIOS	PLANO ESCAPULAR	ELEVACIÓN-DESKINGO FLEXIÓN-EXTENSIÓN	

F4

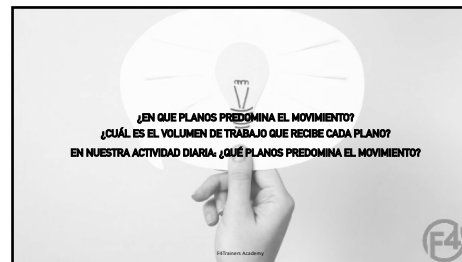
20



21



22



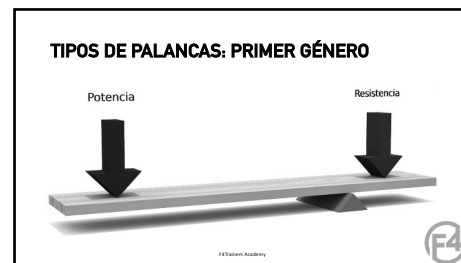
23



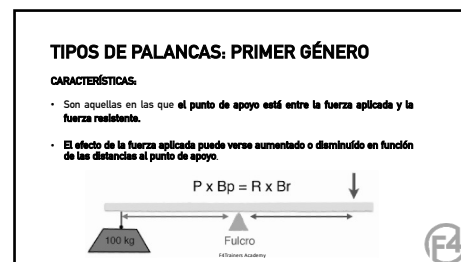
24



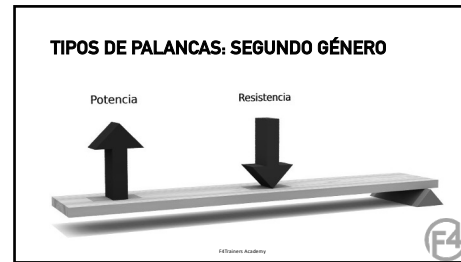
25



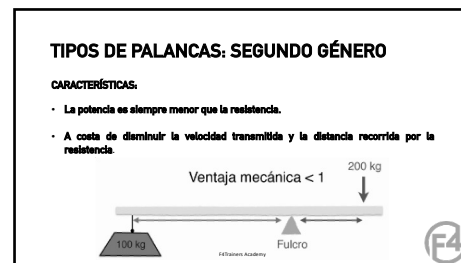
26



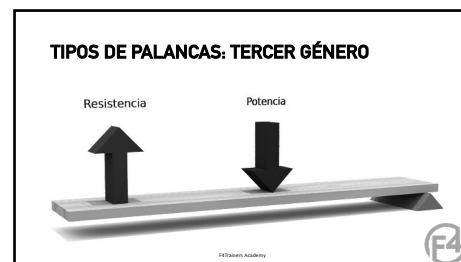
27



28



29

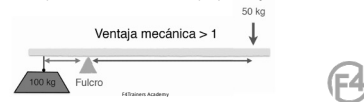


30

TIPOS DE PALANCAS: TERCER GÉNERO

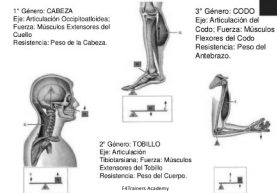
CARACTERÍSTICAS:

- La palanca de tercer grado **permite situar el esfuerzo (P, potencia) entre el fulcro (F) y la carga (R, resistencia).**
- Con esto se consigue que el brazo de la resistencia siempre será mayor que el de la potencia (BR > BP) y en consecuencia, el esfuerzo mayor que la carga (P > R).

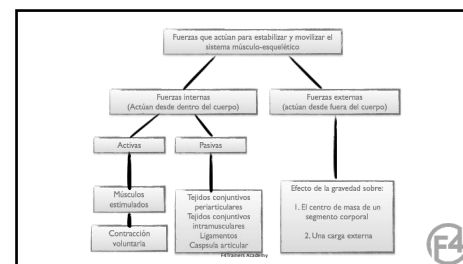


31

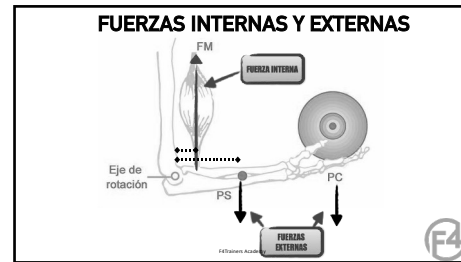
TIPOS DE PALANCAS: EJEMPLOS



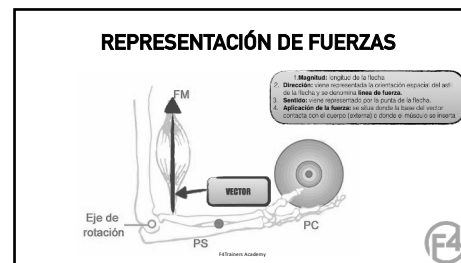
32



33



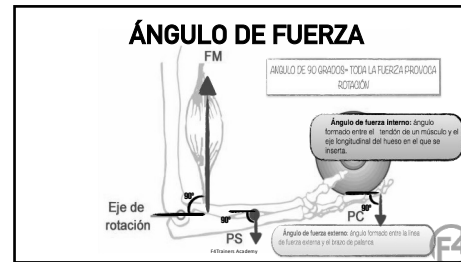
34



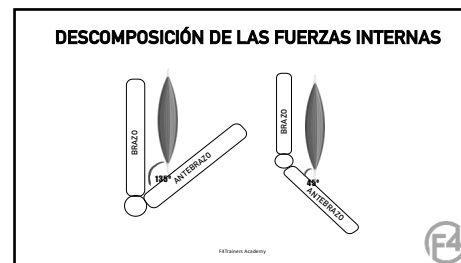
35



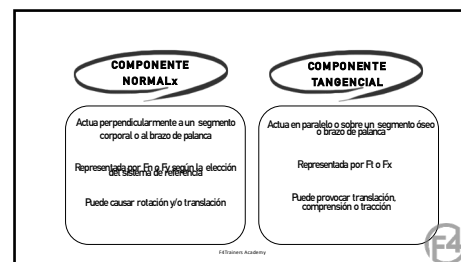
36



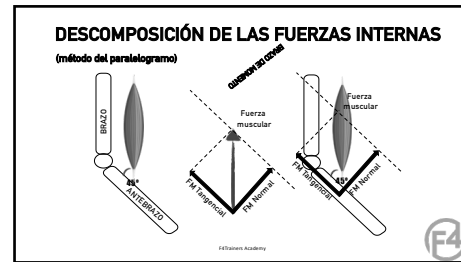
37



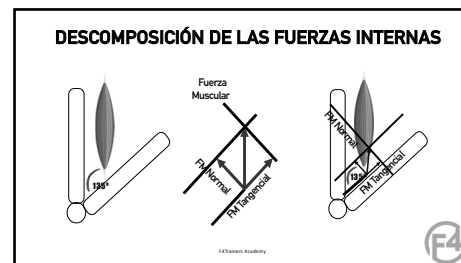
38



39



40



41



42



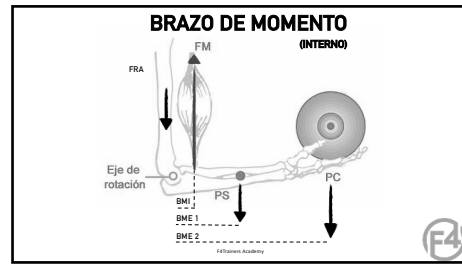
43



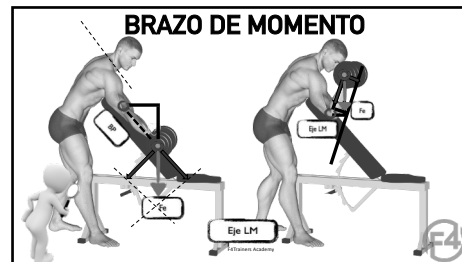
44



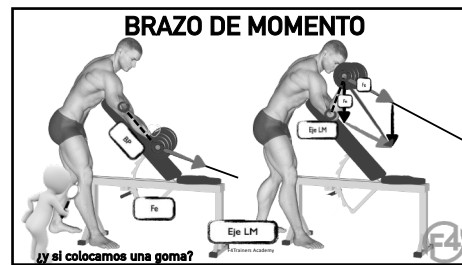
45



46



47



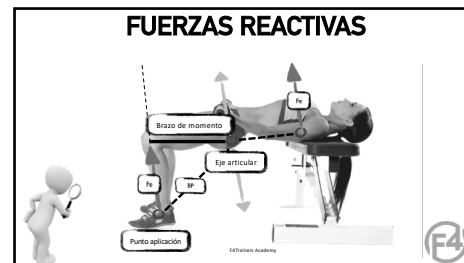
48



49



50



51



FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

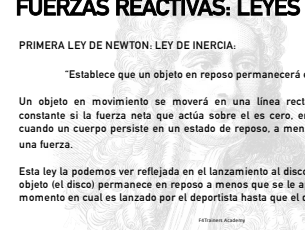
Hacen una relación entre las fuerzas aplicadas y los movimientos correspondientes.

Dentro de este supuesto encontramos tres leyes fundamentales:

1. Ley de inercia.
2. Ley de masa.
3. Ley de acción y reacción.

F4 Academy

52



FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

PRIMERA LEY DE NEWTON: LEY DE INERCIA:

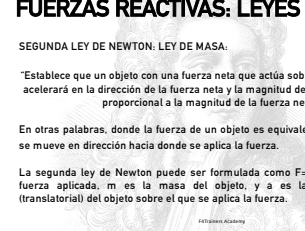
"Establece que un objeto en reposo permanecerá en reposo."

Un objeto en movimiento se moverá en una línea recta en una velocidad constante si la fuerza neta que actúa sobre él es cero, en otras palabras, es cuando un cuerpo persiste en un estado de reposo, a menos que se le aplique una fuerza.

Esta ley la podemos ver reflejada en el lanzamiento al disco, de modo tal que el objeto (el disco) permanece en reposo a menos que se le aplique una fuerza (el momento en cual es lanzado por el deportista hasta que el disco cae al suelo).

F4 Academy

53



FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

SEGUNDA LEY DE NEWTON: LEY DE MASA:

"Establece que un objeto con una fuerza neta que actúa sobre él distinta de cero acelerará en la dirección de la fuerza neta y la magnitud de la aceleración será proporcional a la magnitud de la fuerza neta."

En otras palabras, donde la fuerza de un objeto es equivalente al movimiento y se mueve en dirección hacia donde se aplica la fuerza.

La segunda ley de Newton puede ser formulada como $F=ma$, donde F es la fuerza aplicada, m es la masa del objeto, y a es la aceleración lineal (translacional) del objeto sobre el que se aplica la fuerza.

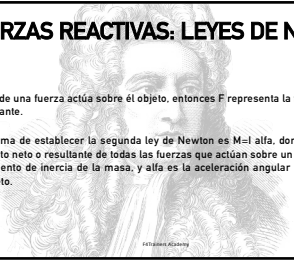
F4 Academy

54

FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

Si más de una fuerza actúa sobre el objeto, entonces F representa la fuerza neta o resultante.

Otra forma de establecer la segunda ley de Newton es $M = I \alpha$, donde M es el momento neto o resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto, I es el momento de inercia de la masa, y α es la aceleración angular (rotacional) del objeto.

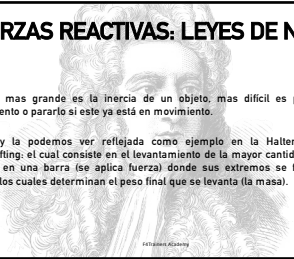


55

FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

Cuando mas grande es la inercia de un objeto, mas difícil es ponerlo en movimiento o pararlo si este ya está en movimiento.

Esta ley la podemos ver reflejada como ejemplo en la Halterofilia o el Powerlifting: el cual consiste en el levantamiento de la mayor cantidad de peso posible en una barra (se aplica fuerza) donde sus extremos se fijan varios discos, los cuales determinan el peso final que se levanta (la masa).



56

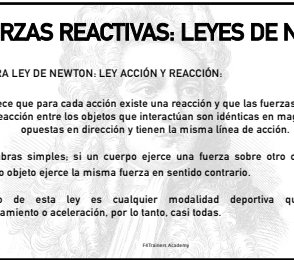
FUERZAS REACTIVAS: LEYES DE NEWTON

TERCERA LEY DE NEWTON: LEY ACCIÓN Y REACCIÓN.

Establece que para cada acción existe una reacción y que las fuerzas de acción y reacción entre los objetos que interactúan son idénticas en magnitud, opuestas en dirección y tienen la misma línea de acción.

En palabras simples: si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro objeto, este segundo objeto ejerce la misma fuerza en sentido contrario.

Ejemplo de esta ley es cualquier modalidad deportiva que incluya desplazamiento o aceleración, por lo tanto, casi todas.



57



58



59



60

CRITERIOS DE PROGRESIÓN	
BASE DE SUSTENTACIÓN	RÉGIMEN DE CONTRACCIÓN
• PUNTOS DE APOYO • POSICIÓN DEL CUERPO	• EXCÉNTRICO • ISOMÉTRICO • CONCÉNTRICO-ISO-EXCÉNTRICO
INTERERACIÓN	DIFICULTAD PROPIOCEPTIVA
• Nº ARTICULACIONES • Nº PLANOS (UNILATERAL – BILATERAL) • FUERZAS NO PLANARES	• ACTIVACIÓN Y TÉCNICA. RESPIRACIÓN, CONCIENCIACIÓN, MOVIMIENTO. • FOCO INTERNO Y EXTERNO • DEMANDAS DE ESTABILIZACIÓN
DOSES DEL ESTÍMULO	FUERZAS ROTACIONALES
• DENSIDAD • FRECUENCIA • VOLUMEN (SERIES Y REPS.) • TEMPO (VEL DE EJECUCIÓN)	• TORQUE (FUERZA, BP) • TORQUE EN DIFERENTE ÁNGULO ARTICULAR • RANGO DE MOVIMIENTO • CURVA LONGITUD-TENSIÓN MUSCULAR

61

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado Jodar, X. (1991). *Eficacia y técnica deportiva: análisis del movimiento deportivo humano*. Barcelona: Inde.
- Amadio, A. C. & DUARTE, M. (1996). *Fundamentos biomecânicos para análise do movimento*. São Paulo: Laboratório de Biomecânica da USP.
- Amadio, A. C., Costa, P. H. L., Sacco, I. C. N., Serrao, J. C., Araújo, R. C., Mechizuki, L. & Duarte, M. (1999). Introdução à Biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 3(2), 41-54.
- Graciano, A. da C. L. (2008). *Biomecânica: fundamentos e aplicações na Educação Física Escolar*. Porto: EDUCA.
- Hay, J. (1978). *Biomechanique des techniques sportives*. Prentice Hall.
- Kapandji, I.A. (1991). *Cuadernos de fisiología articular: esquemas comentados de mecánica articular*. Barcelona: Masson.
- Knudson, D.V. y Morrison, C.S. (2002). *Qualitative Analysis of Human Movement*. 2ª ed. Champaign: Human Kinetics.
- Luthegens, K. y Wells, K. (1982). *Kinesiología. Bases Científicas del Movimiento Humano*. Madrid: Augusto E. Pita Teleña.

62

BIBLIOGRAFÍA

- McPherson, M. (1990). A systematic approach to skill analysis. *Science Periodical on Research and Technology in Sport*, 7(1), 1-10.
- Norman, R.W. (1977). An approach to teaching the mechanics of human motion at the undergraduate level. En C.J. Dillman y R.G. Sears (eds.), *Proceedings: Kinesiology: A National Conference on Teaching* (pp. 113-128). Champaign, IL: University of Illinois.
- Norman, R.W. (1975). Biomechanics for the community coach. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 46(3), 49-52.
- Nozaki, W. T. Biomecânica. In: González, F.J. & Fensterseiler, P. E. (2005). *Dicionário crítico de Educação Física*. Ijuí: Unijui.
- Plas, F. (1984) *La marcha humana: cineciología dinámica, biomecánica y patodinámica*. Barcelona: Masson.
- Sanders, R. & Wilson, B. (1990). Some biomechanical tips for better teaching and coaching. Part 3. *New Zealand Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 24(2), 19-21.
- Yu, B., Brooker, J. & Silvester, L.J. (2002). A kinetic analysis of discus-throwing techniques. *Sports Biomechanics*, 1, 25-44.

63
