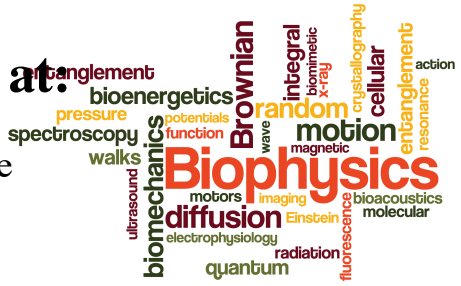
Introduction to Basics of Biophysics

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

This course looks at:



1. Introduction to Biophysics (Measurement and Accuracy)
2. Motion
3. Gravity
4. Force, Energy and Work .
5. Heat
6. Light
7. Pressure
8. Sound .
9. Electricity and Electromagnetism
10. Nuclear Physics
11. Electronics in Nursing

Introduction to Basics of Biophysics

- الهدف من الفيزياء الحيوية هو فهم الآليات الفيزيائية التفصيلية التي يقوم عليها سلوك النظم البيولوجية المعقدة.
- This aim of biophysics is to understand the detailed physical mechanisms underlying the behaviour of complex biological systems.
- علم الفيزياء الحيوية اصبح علما مهما اليوم في جميع أنحاء العالم ، بسبب مساهمته بفهم التجارب التي يمكن إجراؤها في العلوم البيولوجية من خلال الجمع بين المقاييس الفيزيائية الحديثة مع البيولوجيا الجزيئية الحديثة.
- يحتل الحقل موقعًا فريدًا ومركزيًا بالنسبة للعلوم البيولوجية والكيميائية والفيزيائية والحاسوبية.

Introduction to Basics of Biophysics

- تم استخدام مصطلح الفيزياء الحيوية لأول مرة في عام 1892 من قبل كارل بيرسون Karl Pearson في كتابه قواعد اللغة The Grammar of Sciences.
- "يتم تعريف الفيزياء الحيوية على أنها العلم الذي يربط تطبيق قوانين الفيزياء على الانظمة الحيوية."
- "وأيضا: الفيزياء الحيوية هي تطبيق المبادئ والطرق الفيزيائية لدراسة بنية الكائنات الحية وآليات عملية الحياة."
- "إنه علم الفيزياء الحية ؛ تطبق أشكال الفيزياء ومعرفة الفيزياء لفهم الانظمة البيولوجية ، مثل انتقال النبضات العصبية أو السيطرة على العضلات. "
- "الفيزياء الحيوية هي فرع من العلوم يتعامل مع دراسة المبادئ الفيزيائية أو الفيزيائية الحيوية وتطبيقها على العلوم الصحية.
- كما يدرس الجزيئات الحيوية (على مستوى الجزيئات) مثل البروتين والحمض النووي وما إلى ذلك (لن ندرس في هذه الدورة).

Importance Of Biophysics In Nursing

- دراسة الفيزياء الحيوية يدخل في الجانب الصحي والتمريضي بشكل كبير ، لأنها تساعدهم على اكتساب:
- المعرفة العملية والوظيفية للمبادئ الفيزيائية.
- التأكيد على إجراءات التمريض وتشغيل الآلات تستخدم من قبل الممرضين.
- المعرفة التقنية من علم الفيزياء التي تنطبق بشكل خاص على أداء التمريض وفهم بعض الظواهر الطبية الحيوية مثلا كيف يعمل جهاز الشفط suction apparatus ؟ ما هي الطريقة الأكثر فعالية لتحريك جسم ثقيل أو مريض؟ كيف يدخل الهواء ويخرج من الرئتين ؟، إلخ.
- يشرح العلاقة بين المصطلحات الفيزيائية وعلم الأحياء مثل: قوة الجاذبية المتحركة ، الطاقة وضغط حرارة العمل ، الصوت ، الكهرباء والكهرومغناطيسية ، الفيزياء النووية ، الإلكترونيات في التمريض والفيزياء الذرية إلخ.

In addition study of biophysics helps a nurse understand following contents of nursing:

- **Measurement**
- Accuracy in preparation of medications الدقة في تحضير الأدوية
- Assessment of patients by measurement of vital signs.
- تقييم المرضى بقياس العلامات الحيوية.
- **Motion**
  - Inertia in accidents
  - Physiological reaction to high velocity centrifuges.

Moreover:

- **Gravity of the bodies** Such as:
  - Circulation of blood
  - Postural drainage :drainage used in bronchiectasis and lung abscess.
  - Postoperative position ما بعد العمليات الجراحية
  - ESR estimation.
- **Centre of Gravity** Such as:
- Body mechanics • Lifting and turning patients
- Crutch walking.

Also,

- **Specific Gravity**
- Such as: Underwater exercises • Examination of the body fluids
- **Force**
- Such as: Torques in traction • Muscle action • Vector addition and analysis in traction.
- **Pressure**
- Such as: Suction • Internal and external respiration. Positive pressure • Oxygen therapy .ventilation. • Administration of irrigation

- **Heat such as:**
- Thermometry, • Steam inhalation • Thermography, Application of heat and cold application,• Basal metabolism, • Autoclave and sterilization.
- **Light and Sound**
- Actions of lenses, Microscopy, Refraction, Audiometery, Use of mirrors in apparatus • Ophthalmoscope, • Visual fields, • Human audibility

- **Electricity**
- Patient monitors, ECG, Electrosurgical procedures
- Use of transistors in apparatus, Diathermy,• Electric shock therapy • Cardiac pacemakers.
- **Molecular Physics**
  - Artificial kidney • Colloidal dispersions
  - Surface tension of antiseptics • Viscosity of blood

- **Work and Energy**
  - Circulation of blood, Work done by heart and skeletal muscles Pulse formation.
- **Atomic Physics**
- • High energy radiation • X-ray therapy, • Radioisotopes • Tracer studies of metabolism, Precautions in use of radioactive material
- Half-life in radiotherapy.

Concept Of Unit

- تتطلب رعاية المريض العديد من مهام القياس مثل قياس العلامات الحيوية ، وطول المريض ، والوزن ، ومؤشر كتلة الجسم ، وتوازن السوائل على مدار 24 ساعة ، والعديد من المهام الأخرى.
- في هذه الحالة ، يقوم الممرض بالقياس ثم مقارنة القيمة المقاسة للكمية الفيزيائية بالمعيار الثابت standard لتحديد علاقتها بهذا المعيار. تسمى ثابت او معيار وحدة القياس.
- "تُعرَّف وحدة أي قياس Measurement standard على أنها كمية ثابتة تُستخدم كمرجع أو معيار قياس يمكن من خلاله مقارنة القياسات مع هذه الوحدة."

Systems Of Units

- هناك العديد من أنظمة الوحدات التي تم استخدامها لقياس الكميات المادية.
- الأنظمة المستخدمة بشكل شائع هي CGS سنتمتر جرام ثانية ، FPS رطل قدم ، ثانية،MKS كيلوغرام متر ، ثانية و SI نظام دولي). وهي تختلف عن بعضها البعض لأنه يتم استخدام معايير قياس مختلفة للكميات الأساسية.
- يتضمن الجدول 1.1 معايير قياس الكميات الأساسية في هذه الأنظمة.
- نظاما القياس الأكثر استخدامًا في ممارسة التمريض هما MKS وتسمى أيضًا متري و FPS تسمى أيضًا الإنجليزية. قد تلاحظ من الجدول 1.1 أن وحدات هذه الكميات المادية هي نفسها في أنظمة القياس و .SI

Standards of Mesurement

Table 1.1: Systems of units with their standards of measurement

Physical quantity	*CGS system*	*FPS system*	*MKS system*	*SI system*
Length	Centimeter (cm)	Foot (f)	Meter (m)	Meter (m)
Mass	Gram (gm)	Pound (d)	Kilogram (kg)	Kilogram (kg)
Time	Second (s)	Second (s)	Second (s)	Second (s)
Temperature	—	Fahrenheit (F)	Celsius (°C)	Kelvin (K)
Electric current	—	—	—	Ampere (A)
Light intensity	—	—	—	Candela (Cd)
Amount of substance	—	—	—	Mole (mol)

الوحدات الأساسية في الأنظمة المختلفة
Fundamental Units In Various Systems

- وحدة الطول
- يمكن تعريف الطول على أنه المسافة بين نقطتين في الفضاء. وحدة الطول في النظام الإنجليزي هي القدم. وحدة الطول في النظام المتري هي العداد.
- في نظام الرعاية الصحية ، يمكن للمرء أن يلاحظ استخدام كل من النظام مثل ارتفاع المريض المسجل في القدمين ، في حين يتم قياس حطاطات صغيرة الحجم على الجلد بالمليمتر. وبالمثل ، في العمل المجهري ، يتم استخدام وحدة صغيرة جدًا - ميكرون. الميكرون 1 / 1،000 مم. يتم سرد المضاعفات المختلفة لوحدات الطول في الجدول 1.2 لكل من النظام المتري والإنجليزي.

Table 1.2: Multiples of units of length in English and Metric systems

English system	*Metric system*
12 inches = 1 foot	10 millimeters (mm) = 1 centimeter (cm)
3 feet = 1 yard	10 centimeter (cm) = 1 decimeter
5 ½ yard = 1 rod	10 decimeter = 1 meter (m)
1,760 Yard = 1 mile	10 meters = 1 decameter
5,280 feet = 1 mile	10 decameters = 1 hectometer
	10 hectometers = 1 kilometer (km)
	10 kilometers = 1 myriameter

Note: 1 feet = 12 inches = 30 cm (1 inch = 2.5 cm)

Unit of Mass and Weight وحدة الكتلة والوزن

- تشير كتلة الجسم إلى كمية المادة الموجودة فيه. وحدة الكتلة في النظام المتري ونظام SIهي الكيلوغرام (كجم). يقيس التوازن المادي عادة كتلة الجسم.
- تستخدم بعض هذه الوحدات في قياس المواد الغذائية للوجبات الغذائية الخاصة ، وكمية الأدوية ، وأوزان المرضى ، إلخ.
- على الرغم من أننا نستخدم عادة المصطلحين الكتلة والوزن بنفس المعنى ، فإن المصطلحين لهما معان مختلفة في الفيزياء. في الفيزياء ، يختلف مفهوم الكتلة والوزن. كتلة الجسم هي كمية المادة الموجودة فيه. من ناحية أخرى ، يتم تعريف الوزن على أنه قوة الجاذبية التي يسحب بها الجسم نحو مركز الأرض. رياضيا ، نكتب

- Mathematically, we write
- W=m×g
- where, 'W' denotes the weight of the body, 'm' is its mass and g is the acceleration due to gravity.
- في نظام SI، وحدة الوزن هي نيوتن.

Table 1.3: Multiples of units of mass in the Metric and English systems

English system	*Metric system*
Troy units	10 milligrams = 1 centigram
24 grains = 1 pennyweight	10 centigram = 1 decigram
20 pennyweight = 1 ounce	10 decigrams = 1 gram
12 ounces = 1 pound	10 grams = 1 decagram
Avoirdupois units	10 decagrams = 1 hectogram
27.34 grains = 1 dram 1	10 hectograms = 1 kilogram
6 drams = 1 ounce	1,000 kilograms = 1 metric ton
16 0unces = 1 pound	
25 pounds = 1 quarter	
4 quarters = 1 hundredweight	
20 hundredweight = 1 short ton	
2,240 pounds = 1 long ton	
Apothecaries unit	
20 grains = 1 scruple	
3 scruple = 1 dram	
8 drams = 1 ounce	
12 ounces = 1 pound	

الكتلة والوزن Mass and weight

- قيمة التعجيل بسبب الجاذبية تختلف مع مسافة الجسم من مركز الأرض ، يتغير وزن الجسم مع موقعه على الأرض. على سبيل المثال ، يزن الجسم عند مستوى سطح البحر أكثر مما يزن على جبل مرتفع لأن قيمة التعجيل بسبب جاذبية الأرض على الجسم تكون أكبر عند مستوى سطح البحر.

- الكتلة هي كمية قياسية بينما الوزن هو كمية متجه لأنه موجه نحو مركز الأرض. كتلة الشخص هي نفسها على الأرض وكذلك على القمر ، لكن وزن الشخص يختلف في هذين المكانين لأن الجاذبية مختلفة. يزن الشخص على الأرض ستة أضعاف وزنه على سطح القمر.
- في حين أن للكتلة والوزن نفس القيمة العددية ، فمن المهم في حل المسائل أن تشير إلى الوحدة على وجه التحديد ، باعتبارها واحدة من القوة (الوزن) أو واحدة من الكتلة. غرام واحد (جم) هو وحدة كتلة ؛ جرام واحد هو وحدة الوزن (الجدولان 1.4 و 1.5).

وحدات الزمن Units of Time

- وحدة الزمن هي الثانية وتعتمد على الساعة الطبيعية. تتحكم الساعة الطبيعية في الوقت الذي تستغرقه الأرض حتى تكتمل
- دورة واحدة حول القمر. ووفقًا لهذه الساعة ، يتم تعريف ثانية واحدة على أنها جزء (1/86400) جزء من متوسط يوم شمسي ؛ اليوم الشمسي هو الفترة بين ظهر يومين متتاليين ويوم الشمس المتوسط هو متوسط اليوم الشمسي على مدار السنة ، وهو 24 ساعة. نظرًا لأن ساعة واحدة تحتوي على 60 دقيقة ودقيقة واحدة تحتوي على 60 ثانية ، فإن اليوم الشمسي المتوسط لمدة 24 ساعة سيكون له 24 × 60 × 60 = 86400. وبالتالي ، فإن الثانية هي الجزء 1/86400 من اليوم الشمسي المتوسط
- مثال في بعض قياسات الوقت الذي تقوم به أثناء عملك. سترى أن عقرب الساعة في ساعتك دقيق بما فيه الكفاية لتسجيل معدل نبض المريض (عدد ضربات النبض في الدقيقة). ومع ذلك ، لدراسة ضربات قلب المريض عن طريق تخطيط القلب الكهربائي ، يلزم دقة أكبر في قياس الوقت. في هذه الحالة ، يجب قياس ضربات القلب بدقة بعشر أو مئات أجزاء من الثانية.

Table 1.4: Conversion of weight and measurements

Weight	*Fluid volume*
1 ounce = 8 drams	60 minimus = 1 fluid dram
12 ounces = 1 pound	8 fluid drams = 1 fluid ounce
1000 microgram (Mcg) = 1 milligram (mg)	20 fluid ounce = 1 pint
1000 milligram (mg) = 1 gram (gm)	2 pints = 1 quart (1000ml)
1000 grams (g) = 1 kilogram (kg)	8 pints = 1 gallon
1 kilogram (kg) = 2.2 pounds	1 milliliters (ml) = 15 – 16 minims
1 grain = 60 milligram (mg)	(15–16 drops)
1 dram = 4 grams (g)	1 liter = 35 fluid ounce
1 ounce = 30 grams	1 fluid ounce = 30 ml
1 pound = 375 grams	1 fluid dram = 4 ml
1 milligram = 1/60 grains (gr)	1 gallon = 4.5 liter
	1 minimus = 0.04 ml = 1 drop
	1 pint = 500 ml
	Household measurements
	1 teaspoonful = 4 or
	5 ml = 1 fluid dram = 60 drops

SI units and Metric units

Table 1.5: Prefixes and symbols used with SI units and Metric units

Prefix	*Symbol*	*Power*	*Value (in meter)*
Tera	T	10^{12}	1,000,000,000,000
Giga	G	10^{9}	1,000,000,000
Mega	M	10^{6}	1,000,000
Kilo	K	10^{3}	1,000
Hecto	H	10^{2}	100
Deca	Da	10	10
Meter	m	1	1
Deci	D	10^{-1}	.1
Centi	C	10^{-2}	.01
Milli	Mm	10^{-3}	.001
Micro	u	10^{-6}	.000001
Nano	n	10^{-9}	.000000001
Pico	p	10^{-12}	.000000000001
Femto	f	10^{-15}	.000000000000001
Atto	A	10^{-18}	.000000000000000001

Biophysics: Motion

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

Introduction to motion

- تعتبر الحركة ظاهرة مهمة بحيث لا يمكن تخيل الحياة بدونها.
- تؤدي حركة الأرض حول الشمس إلى ظهور مواسم مختلفة وحركة الأرض على محورها ينتج عنها حدوث ليلا ونهارًا.
- لا يمكن إنجاز معظم وظائف جسم الإنسان بدون حركة فمثلا...
- تساعد حركة القلب في ضخ الدم في الجسم.
- التنفس ممكن أيضًا بحركة الرئتين. وبالمثل ، هناك العديد من وظائف أو أنشطة الجسم الأخرى في الحياة البشرية ، حيث تكون الحركة ضرورية لإنجازها. مثل نقل المريض من السرير إلى الكرسي أو إعطاء الدم أو السوائل لا يمكن تحقيقه إلا بوجود ظاهرة الحركة.

What is motion? تعريف الحركة

- يتم تعريف الحركة على أنها فعل تغيير في موضع كائن ما مع مرور الوقت فيما يتعلق بموضع ثابت معين ، والذي يتم اعتباره كنقطة مرجعية. "
- إذا قام جسم أو موضوع بتغيير موضعه في إشارة إلى نقطة ثابتة مع فاصل زمني في الحركة. أساسا الحركة هي نتيجة للقوة. قد يواجه المرء عدة أنواع من القوى في يومنا هذا اليوم للحصول على الحركة.
- مثل القوة العضلية تسبب دوران الدم في الجسم أو حركة الرئتين تؤدي إلى التنفس.
- كذلك تساهم قوى الجاذبية في حركة السوائل وبالتالي يمكن إعطاء التغذية الأنفية المعوية أو السوائل الوريدية.
- العديد من الأمثلة الأخرى للحركة مثل المشي ، والتمارين الرياضية ، ورفع الحمل ، تحتاج جميع الأنشطة إلى بعض القوة أو نوع آخر من القوة.

Types of motions أنواع الحركة

تصنف الحركة في الفيزياء إلى ثلاث فئات:

- • الحركة المترجمة Translatory motion : تسمى الحركة في المسار المستقيم بالحركة المترجمة مثل المشي.
- • الحركة الدائرية Circular motion : إن دورة الأرض حول الشمس ومحورها هي مثال جيد على الحركة الدائرية.
- تعتبر حركات المجالات المغناطيسية حول أجزاء جسم المريض أثناء التصوير بالرنين المغناطيسي MRI [magnetic resonance imaging و دوران أنابيب الاختبار في جهاز الطرد المركزي أمثلة جيدة أخرى للحركة الدائرية.
- • الحركة التذبذبية Oscillatory motion : يتذبذب بندول الساعة حول نقطة. في عملية التنفس ، تتحرك الرئتان داخل الصدر بطريقة تذبذبية. وبالمثل ، تظهر أمعائنا حركة إيقاعية أثناء تحريكها الطعام باتجاه وجهتها النهائية.

- بشكل أساسي ، يمكن دراسة حركة الأشياء تحت عنوانين منفصلين:
- الكينماتيكا Kinematics: : دراسة حركة الأجسام دون مراعاة سبب حركتها.
- • الديناميك Dynamics:: دراسة حركة الأجسام مع مراعاة (أسباب) تغير حالتها. على سبيل المثال ، تكون جزيئات الغاز دائمًا في حركة عشوائية متواصلة ، على الرغم من أن حركتها غير مرئية للعين المجردة.
- لفهم ذلك ، يجب فهم الكميات العددية والمتجهية. Scalars And Vectors

الكميات العددية والمتجهية Scalars And Vectors

- الكميات العددية Vectors: تسمى الكميات المادية ، التي لها حجم (مقدار) ولكن بدون اتجاه ، عددي. على سبيل المثال ، الكتلة ، الطول ، درجة الحرارة ، العمل ، الشحنة ، الحرارة المحددة ، الوقت ، الكثافة ، إلخ. قد تكون موجبة أو سالبة.
- كميات المتجه Scalars : تسمى الكميات الفيزيائية ، التي تمتلك الحجم والاتجاه (أي اتجاه) ، المتجهات. على سبيل المثال ، الإزاحة ، السرعة ، التسارع ، القوة ، الوزن ، الزخم ، إلخ.
- لتقدير الفرق بين الكمية العددية والكمية المتجهة ، افترض أن سيارة إسعاف تلتقط مريضًا من نقطة " "X وتنتقل على طول مسار يظهر من خلال المنحنى المتقطع وتصل إلى المستشفى عند النقطة " ."Pالمسافة التي تقطعها سيارة الإسعاف هي الطول الكلي للخط المتقطع ، بغض النظر عن الاتجاه الذي تسير فيه. يبلغ طول الخط المنحني " 10.5 "XPسم. هذه هي قيمة المسافة التي تغطيها سيارة الإسعاف.

Explain?

- لاحظ ، في هذه الحالة ، أن الاتجاه الذي تسير فيه سيارة الإسعاف ليس مهمًا. لهذا نقول أن المسافة هي كمية عددية. حجمه ولكن لا يوجد اتجاه.
- علاوة على ذلك ، كما ذكر أعلاه ، فإن الإزاحة هي أقصر مسافة بين الموقعين الأولي والنهائي. وهكذا ، في الشكل 2.1 ، يمثل الخط المستقيم " 9 = "XPسم) الإزاحة واتجاه الإزاحة على طول "."XP.
- وبالتالي ، فإن الإزاحة عبارة عن كمية متجهة ولها حجم واتجاه.

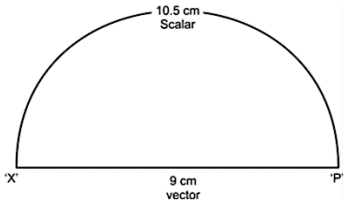


Fig. 2.1: Scalar and vector quantity

السرعة SPEED

- تشير السرعة إلى المسافة التي يقطعها الجسم في فترة زمنية معينة ويتم تعريفها على أنها مقياس المسافة المغطاة في حد زمني.
- وبعبارة أخرى ، فإن المعدل الزمني لتغطية المسافة بجسيم يسمى سرعته. النظر في تدفق الدم داخل أجسامنا. تدفقه عبر الشعيرات الدموية بطيء جدًا ، في الأوعية الكبيرة ، يتحرك بسرعة نسبيًا.
- لتحديد مثل هذه الملاحظات ، نحدد معلمة فيزيائية تسمى السرعة كمعدل تغير المسافة مع الوقت. رياضيا ،

$$\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$$

What is the speed unit?

- وحدة S1 للسرعة متر في الثانية (مللي ثانية -1).
- The S1 unit for speed is meter per second (ms^{-1}).
- وحدة السرعة مشتقة من وحدة الطول ووحدة الوقت.
- تشير السرعة إلى مدى سرعة تحرك الجسم ولا تحدد الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم. وبالتالي ، فإن السرعة كمية العددية. تسمى المعلمة الفيزيائية ، التي تحدد مدى سرعة تحرك الجسم ، وفي أي اتجاه يتحرك سرعة الجسم. وبالتالي ، فإن السرعة هي كمية متجهة.

What is the Velocity ?

- هي سرعة الجسم في اتجاه معين. رياضيا ، نكتب

$$\text{Velocity} = \frac{\text{Displacement}}{\text{Time}}$$

- وحدة SI للسرعة هي نفس وحدة السرعة. ولكن يتم التعبير عنه بالاتجاه. على سبيل المثال
- For example, 50 ms^{-1} from A to B, or 50 ms^{-1}

أنواع السرعة Types of velocities

- أنواع السرعة

1. السرعة المنتظمة Uniform velocity: يقال أن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة ، إذا خضع لعمليات إزاحة متساوية في فترات زمنية متساوية ، مهما كانت هذه الفترات الزمنية صغيرة.
2. السرعة المتغيرة :Variable velocity: يقال أن الجسم يتحرك بسرعة متغيرة ، سواء كانت سرعته أو اتجاه حركته أو كليهما يتغير مع الوقت.
3. متوسط السرعة :Average velocity : وهي السرعة المنتظمة التي سيغطي فيها الجسم نفس الإزاحة في نفس الفترة الزمنية.
4. السرعة اللحظية Instantaneous velocity : تسمى سرعة الجسم في لحظة معينة من الزمن أو عند نقطة معينة من مساره السرعة اللحظية للجسم.

التعجيل Acceleration

- المقياس الفيزيائي الأخر المفيد التي تحدد التغيير في السرعة مع الوقت تسمى التسارع او التعجيل. يتم تعريفه على النحو التالي:
- يُعرف معدل الزيادة في السرعة بالتسارع او التعجيل. وبعبارة أخرى ، فإن المعدل الزمني لتغيير سرعة الجسم يسمى تسريع الكائن.
- يقال أن الجسم يتحرك بتسارع مستمر وتسمى هذه الحركة حركة متسارعة بشكل منتظم. يُطلق على التسريع تسريعًا فوريًا عندما يحد كائن من قيمة المتوسط وفقًا للكائن في فاصل زمني صغير حول تلك اللحظة ، عندما يقترب الفاصل الزمني من الصفر.

Explain?

The SI unit of acceleration is ms^{-2}.

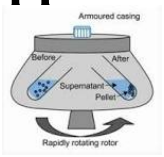
.مثال على الحركة المتسارعة هو تدفق الدم داخل جسم الإنسان ، والذي يدور في أجزاء مختلفة بسرعات مختلفة. التسارع ، مثل السرعة هو ناقل.

يعتبر التسارع إيجابيًا إذا كانت السرعة تتزايد بمرور الوقت. تشير السرعة المتناقصة إلى التسارع السلبي ويسمى عادة التباطؤ.

يمكنك تصور تدفق الدم من الشرايين إلى الشعيرات الدموية على أنه تباطؤ ومن الشعيرات الدموية إلى القلب على أنه تسارع.

لفهم اكثر....سندرس قوانين نيوتن للحركة في فصول لاحقة.

التطبيق في التمريض
Applications of the acceleration in nursing



- استخدام جهاز الطرد المركزي في الممارسات الطبية.
- تأثير التسارع على الدورة الدموية حيث يكون الدم سائلاً بالطبيعة.
- القصور الذاتي Inertia في الحوادث ، حيث يمكن للممرضات تعلم خطورة الإصابات مع تاريخ نوع الحادث.
- تأثير اجهزة الطرد المركزي عالية السرعة على التفاعلات الفسيولوجية في جسم الإنسان مثل زيارات رواد الفضاء.
- الآثار الصحية للمركبات ذات السرعة العالية مثل الطائرات....
- إذا كان الشخص يتحرك في سيارة عالية السرعة ، فمن الممكن أيضًا أن يتراكم الدم في أجزاء مختلفة من الجسم ، اعتمادًا على اتجاه التسارع. في الحالات القصوى ، إذا تم تسريع رأس الشخص أولاً ، فقد يؤدي نقص تدفق الدم إلى الدماغ إلى فقدان الوعي.

Biophysics: Gravity

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

In this lecture

1. Specific Gravity
2. Centre of Gravity
3. Principles of Gravity
4. Effects of Gravitational Forces on Human Body and Applications of Principles of Gravity in Nursing

Introduction to Gravity

- تُعرف الجاذبية بأنها الاتجاه المتسارع للأجسام نحو مركز الأرض أو نحو مركز الأجرام السماوية الأخرى مثل القمر.
- الجاذبية هي القوة التي تجذب بها جميع الأجسام في الكون بعضها البعض.
- وفقًا لقانون نيوتن للجاذبية الكونية ، فإن قوة الجاذبية بين أي جسمين في الكون تتناسب مع ناتج كتلها وتتناسب عكسًا مع مربع المسافة بينهما.

$$F = G \frac{Mm}{d^2}$$

where,
F – gravitational force
M and m = any two masses in the universe
d = distance between two masses
G = gravitational constant = 6.7×10^{11}

What is a Specific Gravity

- ماهي الجاذبية النوعية:
- الجاذبية النوعية هي نسبة كثافة أي مادة إلى كثافة الماء. تُعرف أيضًا باسم الكثافة النسبية ويتم التعبير عنها سريريًا باسم sp gr
- .تشير الجاذبية النوعية في الواقع إلى عدد المرات التي تكون فيها مادة أخف أو أثقل من كمية متساوية من الماء.
- الماء له كثافة 1 غم / سم 3 عند درجة حرارة 4 درجات مئوية ، يتم التعبير عن الجاذبية النوعية للمادة رقميًا من خلال قيم كثافتها بالغرام لكل سنتيمتر مكعب (غم / سم 3) ، ولكن مع حذف الوحدة. على سبيل المثال ، الثقل النوعي للمادة "أ" بكثافة 5 غم / سم 3 سيكون 5. وهذا يعني أن المادة أثقل بخمس مرات من الماء في نفس الظروف.

Specific Gravity depends on water gravity

- من الواضح أن الجاذبية النوعية تعتمد على كثافة المادة.
- على سبيل المثال ، إذا كان البول مركزًا ولديه المزيد من الأملاح التي سيتم إذابتها ، فمن المرجح أن تكون جاذبيته محددة أعلى وإذا كان البول أقل تركيزًا ، فمن المرجح أن تكون الجاذبية النوعية أقل (الجاذبية النوعية العادية للبول هي 1.010 إلى 1.030).
- وبالمثل ، تتراوح الثقل النوعي للدم بين 1.055 و 1.066 ؛ الدم ذو نسبة البلازما الأعلى مقارنة بخلايا الدم سيكون له جاذبية أقل.
- كما تعلمنا أن الثقل النوعي هو نسبة كثافة أي مادة إلى كثافة الماء.
- لذا ، لتحديد الثقل النوعي لوزن مادة صلبة ، المادة في الهواء ثم في الماء. الفرق في وزنين يعطي فقدان الوزن الواضح في الماء. فقدان الوزن الواضح يساوي وزن الماء النازح. لذلك ، يمكن أيضًا تقدير الثقل النوعي في الخصائص الفيزيائية من خلال الصيغة التالية (الجدول 3.1):

$$\text{Specific gravity} = \frac{\text{Weight of the object in air}}{\text{Weight of equal volume of water}}$$

Table 3.1: Specific gravity of some substances

Substances	Density (kg/m^2)	Relative density/ Specific gravity
Pure water	1000	1.00
Alcohol	790	0.79
Whole blood	1060	1.06
Blood plasma	1030	1.03
Aluminum	2700	2.70
Platinum	21400	21.40
Lead	11400	11.40
Gold	19300	19.30
Iron	7950	7.90
Mercury	13550	11.55
Blood plasma	1030	1.03

Centre of Gravity

Fig. 3.1: Center of gravity

- ما هو مركز الجاذبية؟
- يعتبر مركز الثقل هو النقطة التي يتم عندها تطبيق جميع القوى الخارجية على الجسم. إذا تم تعليق كائن من هذه النقطة ، فسوف يظل متوازنًا دون أن يتغير موضعه.
- بشكل عام ، مركز الجاذبية أو مركز كتلة الجسم هو النقطة التي تعتبر فيها كل الكتلة متمركزة (الشكل 3.1).
- عندما يقف الشخص ، يقع مركز ثقله في تجويف الحوض. يمر خط مرسوم عموديًا إلى أسفل من مركز ثقل الشخص يمر عبر المنطقة المحاطة بقدميه. لهذا السبب ، أثناء حمل جسم ثقيل ، يتم الحصول على التوازن بسهولة إذا تم وضع القدمين بعيدًا عن بعضهما البعض.

In nursing practice,

- في التمريض ، غالبًا ما يكون من الضروري أن يحمل الممرض أشياء ثقيلة بالقرب من الجسم
- بحيث لا ينحرف مركز الجاذبية ولا يضغط على الجسم.
- على سبيل المثال ، حمل حوض ماء كبير في اليدين بعيدًا عن الجسم سيسحب الضغط الإضافي على عضلات الظهر لأن الجسم الثقيل في اليدين يضيف وزنًا إلى الجزء الأمامي من الجسم ، ويتحول مركز الجاذبية إلى الأمام ؛ من أجل الحفاظ على الوضع الطبيعي والحفاظ على التوازن ، تمارس عضلات الظهر شدًا للخلف. لتقليل هذا الإجهاد ، يجب على المرء إبقاء الجسم في متناول اليد قدر الإمكان من الجسم ، أي أقرب ما يكون إلى مركز الجاذبية قدر الإمكان.

Example for Centre of Gravity

Fig. 3.2: Crutches

- فمثلا
- • عند طي أي غطاء يجب أن تكون الأذرع مسترخية على جانب الجسم ويجب ثني الساعدين لأن الأطراف الممدودة تزيد المسافة التي تعمل من خلالها القوة على مركز الدوران عند الكتف.
- • أثناء استخدام العكازات ، تصبح المنطقة التي يحدها العكازات والقدم غير المصابة هي القاعدة التي يجب أن يمر من خلالها الخط الرأسي عبر مركز كتلته.
- يجب إبقاء هذه الدعامات الثلاثة متباعدة بما يكفي بحيث يمر الخط الرأسي دائمًا عبر منطقة القاعدة ، وإلا قد يسقط المريض (الشكل 3.2).

Principles of gravity and Archimedes' principle

- مبادئ الجاذبية هو مبدأ أرخميدس.
- نحن نعلم أنه عندما يكون الجسم مغمورًا في سائل ، فإنه يحل محل كمية معينة من السوائل. إذا تخيلنا أن المساحة التي يشغلها الجسم يتم استبدالها بالسائل ، فإن مركز ثقل هذا السائل يسمى مركز الطفو. يعمل الدفع على الجسم من خلال مركز الطفو. إذا تم غمر جسم بكثافة موحدة بالكامل في سائل ، فإن مركز ثقله يتزامن مع مركز الطفو. يتم إعطاء المقياس الكمي للقوة الطافية من خلال مبدأ أرخميدس.

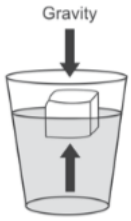


Fig. 3.3:
Buoyant force

- إنها تجربة شائعة لنا جميعًا أننا أثناء وقوفنا في الماء ، نشعر كما لو أننا ندفع لأعلى بالقوة التي تعمل من الأسفل.
- يمكنك رؤية مظهره أيضا إذا سحبت الماء من البئر باستخدام ترتيب حبل الدلو. بمجرد خروج الدلو من الماء ، يصبح فجأة أثقل.
- وبالمثل ، تمتلئ البالونات بالغاز ، مثل الهيدروجين ، وترتفع في الغلاف الجوي من تلقاء نفسها. في الواقع ، تواجه جميع الأجسام قوة تصاعدية عند حملها داخل السائل (الشكل 3.3).

Archimedes' principle

- يسمى ميل السائل لممارسة قوة تصاعدية على جسم مغمور فيه بالطفو. تعرف القوة الصاعدة المؤثرة على الجسم باسم قوة الطفو". تؤدي الزيادة في الارتفاع بسبب الطفو إلى فقدان واضح في وزن الجسم.
- The tendency of a fluid to exert an upward force on an object immersed in it is called buoyancy. The upward force acting on the object is known as the buoyancy force."

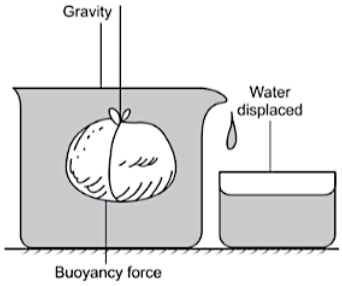


Fig 3.4 Archimedes' principle

- "عندما يكون الجسم مغمورًا كليًا أو جزئيًا في سائل ، فإنه يواجه قوة دافعة تصاعدية ، وهو ما يعادل وزن السائل النازح وهذه القوة تساوي وزن السائل الذي يزيحه الجسم عند غمره B = W (الشكل 3.4)."
- يمكن ذكر هذا المبدأ أيضًا على النحو التالي:
- "عندما يكون الجسم مغمورًا كليًا أو جزئيًا في سائل ، فإنه يعاني من فقدان واضح في وزنه (بسبب الاتجاه التصاعدي) ، وهو ما يعادل وزن السائل الذي تم إزاحته بسببه".
- في بعض الأحيان يُعرف هذا المبدأ أيضًا بمبدأ الطفو. يمكن استخدام مبدأ أرخميدس لتحديد الجاذبية النوعية للمادة الصلبة.

Applications of Archimedes' Principle

- تطبيقات مبدأ أرخميدس
- مقياس الرطوبة ، المستخدم لقياس الجاذبية النوعية للسوائل التي تعمل على هذا المبدأ.
- يعمل Urinometer أيضًا على نفس المبدأ.
- تمارين تحت الماء ، حيث مرضى المفاصل أو العضلات
- يمكن تسهيل المشاكل لممارسة الرياضة ، حيث يشعرون بسهولة أداء التمارين في الماء بسبب قوة الطفو (الشكل 3.5).

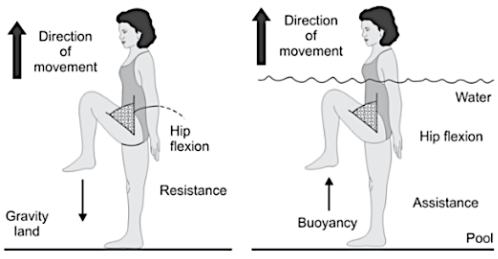


Fig. 3.5: Exercises in air and in water

Effect of gravitational forces on human body and application of principles of gravity in nursing

1. تجذب الأرض كل جسد نحو مركزها. القوة التي تجذب بها الأرض جسمًا تسمى قوة الجاذبية أو قوة الجاذبية. الجاذبية هي الظاهرة الأكثر أهمية لأنشطة الحياة اليومية. وبالمثل ، فإن مبادئ الجاذبية لا تقل أهمية في ممارسات الرعاية الصحية.
2. فمثلا ضخ السوائل الوريدية ، ونقل الدم ، والشعور الأنفي المعوي ، وري تجاويف الجسم ، وتصريف البول أو التصريف من تجاويف الجسم الأخرى تعمل بمبادئ الجاذبية.
3. الوقوف مع التوازن والمشي والرمي وأنشطة الجسم الأخرى يعتمد إلى حد كبير على قوة الجاذبية.
4. بدون الجاذبية ، لن يكون هناك ضغط في السائل. لذلك لا يمكنك إعطاء الحقن في الوريد أو نقل الدم في غياب الجاذبية (الشكل 3.6).
5. تعتمد الدورة الدموية في الجسم بشكل أساسي على الجاذبية. تغير التغيرات في وضع الجسم ضغط الدم في أجزاء مختلفة من الجسم. إذا كان الشخص يغمى فيجب أن ينزل رأسه. هذا يساعد الدم على العودة إلى الرأس (عن طريق الجاذبية).
6. قد يعاني الشخص الذي يقف لفترة طويلة من وذمة في الساقين. توصف تمارين الجاذبية أحيانًا للمرضى الذين يعانون من اضطرابات الدورة الدموية في الأطراف السفلية (الشكل 3.7).
7. يتم إجراء جراحة الدماغ بشكل متكرر مع المريض في وضع الجلوس أو نصف الجلوس لتقليل خطر النزيف.

Fig. 3.6

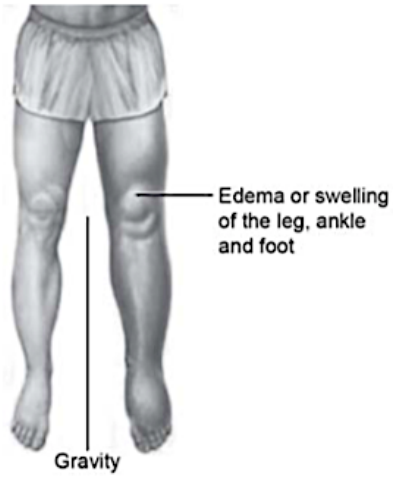


Fig. 3.7

Figs 3.6 and 3.7: Effects of gravity on human body

امثلة اخرى

8. بعد استئصال الضلع ، يتم وضع المريض في وضع نصف الجلوس لزيادة التصريف من الصدر من خلال أنبوب الصرف بالجاذبية.
9. في مريض التخدير ، عندما يتم وضع رأسه على جانب واحد ، فإن اللسان وإفرازات الفم تنخفض بسبب الجاذبية التي تجعل ممرًا أكبر لدخول الهواء وتحسين التنفس.
10. يعتمد ترسيب كريات الدم الحمراء ESRعلى الجاذبية فقط. في هذا الاختبار ، يتم قياس معدل الترسيب بعمق السطح بين البلازما الشفافة والخلايا.
11. وضع معتمد مع وجود جر متخلف في جانب واحد من الأسرة للمريض الذي يعاني من قصور القلب الاحتقاني لتراكم السوائل الزائدة في الساقين لتسهيل التنفس الذي يتحقق أيضًا من خلال الجاذبية.
12. تتأرجح الأسرّة المستخدمة لتغيير المواضع إلى الدورة الدموية واللمف مع الجاذبية.
13. أثناء تنظيف الرئة في الصدر ، يتم تصريف سائل غسيل الكلى البريتوني بمبادئ الجاذبية.
14. يتم الحفاظ على الذراع الجانبي المصاب باستئصال الثدي في موضع مرتفع بحيث يمكن تصريف اللمف بالجاذبية بشكل فعال ويمكن منع التورم على الذراع.

Biophysics: Force, Energy and Work

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

In this lecture, we will look at…

- Force
- Units of Measurement
- Newton's Law of Motion
- Forces of the Body
- Work
- Energy
- Types and Transformation of Energy
- Principles of Machines
- Efficiency and Mechanical Advantage of a Machine
- Principles of Friction
- Body Mechanics
- Lever, Pulley and Traction
- Inclined Plane, Wedge, Screw
- Application of Principles in Nursing

Introduction to Force & units of measurement

- تعريف القوة على أنها: **"القوة تغير الحركة المنتظمة لجسم."**
- **"Force changes the state of rest or of uniform motion of a body."**
- The SI unit of force is Newton (N).
- A force of 1N applied to a mass of 1 kilogram produces an acceleration of 1 m/s^2.
- Force is a vector quantity.
- لوصف القوة ، يجب أن نحدد ثلاثة أشياء - حجمها واتجاهها ونقطة تطبيقها.

Types of Forces

- **أ. قوة الاحتكاك :** ***Frictional force***
- تعتبر قوة الاحتكاك جزءًا مهمًا من أنشطتنا اليومية. لا يمكننا التحرك ، إذا لم يكن هناك احتكاك. ومع ذلك ، الاحتكاك غير المرغوب فيه في الآلات. لتحريك المفاصل في أجسامنا ، علينا أن نتغلب على الاحتكاك. إذا أصبحت قوى الاحتكاك كبيرة ، تتطور بعض أمراض المفاصل.
- وبالمثل ، يمكن أن يتسبب الاحتكاك في التقرحات عند المريض ، خاصة عندما يكون في السرير لفترة طويلة. يعمل السائل الزليلي synovial fluid في المفاصل كمادة تشحيم تقلل من قوة الاحتكاك. كما يقوم اللعاب saliva بتليين الفم. يتمتع القلب والرئتين والأمعاء بحركة إيقاعية. في جميع هذه الأعضاء ، يقلل الغطاء المخاطي الزلق من الاحتكاك. علاوة على ذلك ، أثناء إدخال أنابيب المعدة وأنابيب المستقيم والقسطرة ، ربما تكون قد تستخدم أحد مواد التشحيم أو أخرى لتقليل تهيج الأغشية من داخل الجسم بسبب الاحتكاك.
- ***ب. قوة الجاذبية:*** ***Gravitational force:***
- قوة شائعة أخرى هي قوة الجاذبية التي تمارسها الأرض على جميع الأجسام. وزن الجسم هو قوة الجاذبية بين الجسم والأرض.
- أثناء نقل الدم ، ينتقل الدم من الكيس المعلق إلى جسم المريض بسبب قوة الجاذبية. تساهم قوة الجاذبية على الهيكل العظمي للعظام الصحية.

1. Newton’s First Law motion’s lows)

- ينص قانون نيوتن على أن قانون الحركة الأول هو:
- **"كل شخص يستمر في حالة الراحة أو الحركة المنتظمة في خط مستقيم ما لم يضطر إلى تغيير تلك الحالة عن طريق قوى خارجية."**
- يعبر هذا القانون عن تجربتنا المشتركة فيما يتعلق بالأجسام في حالة الراحة والحركة يميل الجسم إلى البقاء في حالة الراحة أو حالة الحركة. هذا الاتجاه أو خاصية الجسم يسمى الجمود. لهذا السبب ، يُعرف قانون نيوتن الأول أيضًا بقانون القصور الذاتي.
- يمكننا تعريف القوة بمساعدة القانون التالي: "القوة هي سبب خارجي يتغير أو يميل إلى تغيير حالة الراحة أو حالة الحركة المنتظمة للجسم.
- "يمكن للقوة تغيير سرعة الجسم أو اتجاه حركة الجسم أو شكل الجسم. أي أن القوة تنتج تسارعًا في الجسم الذي تعمل فيه. عندما يتم تطبيق القوة على جسم ثابت ، فإنها تبدأ في الحركة. سرعته الأولية كانت صفر. أنتجت القوة تسارعًا في الجسم مما جعلها تتحرك بشكل أسرع.

Newton’s Second Law

- إذا صدمتك كرة المنضدة سريعة الحركة ، فسوف تشعر بألم. ولكن إذا كانت زهرة ؛ تتحرك بنفس سرعة كرة المنضدة ، لا تشعر بألم كبير. وبالمثل ، إذا كانت الكرة تتحرك ببطء ، فإن الإصابة تكون أقل خطورة...
- . هذا يشير إلى أن التأثير الذي يحدثه الجسم يعتمد على شيئين: كتلته وسرعته. لذا ، شعر نيوتن بضرورة تحديد كمية تسمى الزخم الخطي
- linear momentum (p) as the product of mass and velocity. Mathematically, we can write p=mv
- وفقًا لنيوتن ، فإن قانون الحركة الثاني هو:
- **"إن حجم القوة الناتجة التي تعمل على الجسم يتناسب مع ناتج كتلة الجسم وتسارعه. اتجاه القوة هو نفس اتجاه التسارع ".**

3. Newton's Third Law

- ينص قانون نيوتن على أن قانون الحركة الثالث : **"لكل فعل ، هناك دائما رد فعل متساو ومعاكس."**
- إحدى النتائج المهمة لهذا القانون هي أن القوى تظهر دائمًا في أزواج. لا توجد قوة واحدة أبداً. تعمل قوى الفعل ورد الفعل على الهيئات المختلفة.
- يساعدنا القانون الثالث على فهم سبب تطور مرضى الفراش لفترة طويلة من التقرحات. وذلك لأن الأجزاء الأثقل من الجسم (الأجزاء العظمية) تضغط بقوة على الفراش أكثر من الأجزاء الأخف ، وبالتالي ، تتلقى قوة رد فعل أكبر. تتداخل قوة التفاعل مع الدورة الدموية الطبيعية للأنسجة وتسبب تقرحات.

Forces of the body and uniform circular motion

- .القوة المركزية

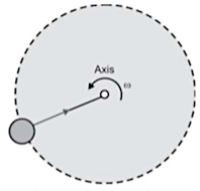


Fig. 4.1: Centripetal force

- عندما يتحرك جسم ما في مسار دائري بسرعة ثابتة ، تعمل قوة ثابتة على الجسم. تعمل هذه القوة على طول اتجاه متعامد مع اتجاه الحركة. (هذا لأن أي مكون في اتجاه الحركة سيؤدي أيضًا إلى تغيير في سرعة الجسم ولن تكون الحركة متجانسة.) القوة المسؤولة عن التسارع المستمر الموجه نحو مركز الدائرة تسمى القوة المركزية (الشكل 4.1)
- . 2. قوة الطرد المركزي

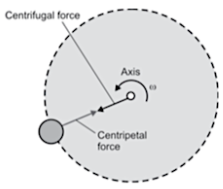


Fig. 4.2: Centrifugal force and centripetal force

- تؤدي القوة المركزية إلى تحرك الجسم في مسار دائري نصف قطري ثابت عن طريق سحبه باستمرار نحو المركز الذي تصفه. بما أن السرعة ثابتة ، فإن هذه القوة تغير فقط اتجاه الحركة. يسحب الجسم للخارج مقابل هذا التغيير في الحركة بقوة تسمى قوة الطرد المركزي... وفقًا لقانون نيوتن الثالث للحركة (الشكل .24)

Applications

1. في الغسيل ، يتم تجفيف الغسيل الرطب عن طريق لف الاسطوانات سرعات عالية مما يؤدي إلى قطرات الماء تندفع الى الأمام .
2. وعندما تدور مقياس الحرارة في مسار دائري ،يتسبب في إلقاء مادة الزئبق الزائدة في اسفل الانبوب.
3. كذلك في المختبر الكيميائي ، يتم استخدام جهاز طرد مركزي لفصل المواد الكيميائية في محلول. تمكننا أجهزة الطرد المركزي فائقة من تحديد الوزن الجزيئي للجزيئات الكبيرة.
4. وكذلك في فصل الدم فهو خليط من الجسيمات (الخلايا والبروتين جزيئات الماء وجزيئات الماء ، وغيرها) من مختلف الأوزان والأحجام. إذا تم وضع عينة من الدم في جهاز الطرد المركزي وتدويرها على ارتفاع بسرعات ، ينقسم إلى طبقات تحتوي على جزيئات بكثافات مختلفة. تشكل الجسيمات ذات الكثافة القصوى طبقة في قاع أنبوب الاختبار (المنطقة الخارجية للمسار الدائري-تسمى البلازماplasma) بينما تتحرك الجسيمات ذات الكثافة الدنيا نحو الأعلى وتسمى المصل serum

Work الشغل

- الشغل هو ضد القوة.. **الشّغل** (الميكانيكي) أو العمل (الميكانيكي)، في علم الفيزياء هو كمية الطاقة لتحريك جسم ما بقوّة ما لمسافة ما.
- على سبيل المثال ، تعمل ممرضة ترفع رضيعًا من سرير الطفل ضد الجاذبية. وبالمثل ، يتم الشغل على نقل المريض من السرير إلى العربة أو الكرسي المتحرك.
- حتى أثناء إعطاء الحقن العضلي (IM) أو الوريدي (IV) ، يتم الشغل على مكبس المحقنة.
- من وجهة نظر الفيزياء ، إذا لم تتحرك نقطة التطبيق ، فلا يتم القيام بأي شغل. وبالتالي ، في لغة الفيزياء ، لا يتم أي شغل إذا حملت طفلًا بين ذراعيك.!!!! لماذا

Measurement of Work

- To obtain a quantitative measure of work, we define work done as follows:
- The work done by a “force” is measured by the product of the force another displacement of the point of application in the direction of the force.
- و يحسب الشغل الميكانيكي المؤثر على جسم ما عن طريق حاصل الضرب المقياسي للقوة المؤثرة والمسافة التي تحركها الجسم، كالآتي:

  Mathematically, we write W = F. d,

  - حيث ، W = العمل المنجز ، F = القوة المطبقة في اتجاه الحركة و d = حجم الإزاحة في اتجاه القوة.
- In SI system, the unit of work is joule. It is the work done by a force of one Newton when the point of application moves through one meter in the direction of force.
- A smaller unit of work is “erg” which is the work done by a force of one dyne when the body moves through a distance of one cm. The relation between joule and erg is:

$$1\ J = 1\ N \times 1\ m \qquad 1\ J = 10^7\ erg$$

Biophysics: Energy

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

Energy الطاقة

- **تعرف الطاقة بانها القدرة على الشغل. .“The capacity to do work is known as energy”**
- يحصل جسمنا على الطاقة من الطعام الذي نتناوله. يستخدم الجسم الطاقة الغذائية لتشغيل أعضائه المختلفة. يتم استخدام بعض الطاقة الغذائية أيضًا في الحفاظ على درجة حرارة ثابتة للجسم ويتم إخراج جزء (5٪) من الطاقة الغذائية. يتم الاحتفاظ بالطاقة المتبقية على شكل دهون .نظرًا لأن محتوى الطاقة في الجسم يقاس بإجمالي حجم العمل الذي يمكنه القيام به ، فإن وحدات العمل والطاقة هي نفسها ، أي أن الطاقة تقاس أيضًا بالجول .(J) ،
- نستخدم سعرات حرارية لقياس الطاقة الغذائية والسعرات الحرارية في الدقيقة لمعدل إنتاج الحرارة. قيمة الطاقة للأغذية التي يشير إليها خبراء التغذية بالسعرات الحرارية هي في الواقع سعر حرارية.
- For example, a diet of 2000 calories per day is 2000 k cal day.
- •السعرات الحرارية ***Calorie*** : يتم تعريف السعرات الحرارية على أنها الطاقة المطلوبة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء بمقدار 1 درجة مئوية.

Units

- كيلوغرام من السعرات الحرارية: وهي السعرات الحرارية الكبيرة المستخدمة في التغذية وكمية الحرارة المطلوبة لرفع 1000 سم مكعب من الماء 1 درجة مئوية. يتم اختصاره بواسطة .K cal
- كيلوواط / ساعة :(kWh) وهي وحدة لقياس الطاقة الكهربائية. 1 كيلوواط ساعة يساوي الطاقة المستهلكة بواسطة جهاز طاقة 1 كيلوواط في ساعة واحدة.
- ترتبط كل هذه الوحدات من الطاقة أو الطاقة المستهلكة لكل منها آخر. الجدول 4.1.

Table 4.1: Energy conversion factor

Unit	Joule (J)	Kilowatt-hour (kWh)	Calories (cal)
1 J	1	2.78×10^{-7}	0.239
1 Cal	4.186	1.16×10^{-6}	1
1 kWh	3.6×10^{6}	1	8.6×10^{5}

Types and transformation of energy

- في الطبيعة ، توجد الطاقة بأشكال مختلفة مختلفة. اعتمادًا على مصدرها ، يمكن تصنيف الطاقة على أنها ميكانيكية ، أو حرارة ، أو صوت ، أو ضوء ، أو كهرباء ، أو مغناطيسية ، أو كيميائية ، أو نووية ، وما إلى ذلك. إن الفيزياء من نواح عديدة هي دراسة الطاقة بأشكالها المختلفة. ولكن هنا سنقتصر على أشكال مختلفة من الطاقة في الجسم وتحويلها من شكل إلى آخر. على سبيل المثال ، يتم تحويل الطاقة الكيميائية في الجسم إلى عمل ميكانيكي ويتم استخدامها في وظائف الحفاظ على الحياة الأخرى.
- **الطاق الحركية Kinetic Energy: هي الطاقة المرتبطة بالحركة.**
- The kinetic energy (KE) of moving object is calculated by: $KE = 1/2\ mv^2$ where, m = mass of object, v = velocity
- الطاقة الكامنة **Potential Energy**: هي طاقة مخزنة وتعتمد على موضع الجسم أو تركيبه. الطاقة المخزنة هي طاقة محتملة لأنها من المحتمل أن تكون متاحة للتغيير إلى طاقة حركية.
- PE = wh, where, w = weight h = height

The difference,

- مثال: عندما يدفع البطين الأيسر الدم إلى الأبهر ، فإن الأبهر يوسع ويخزن الطاقة الكامنة بحكم العمل المنجز عليه في إنتاج التمدد. عندما يرتاح الأبهر ، يتم تغيير الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية ، والتي تساعد في دفع الدم عبر الأبهر إلى الشرايين الأخرى (الشكل 4.3).

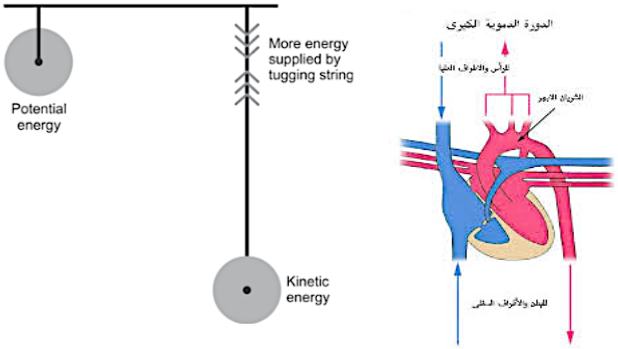


Fig. 4.3: Potential and kinetic energy

Energy in the body الطاقة في الجسم

- الطاقة هي ذات أهمية أساسية لجسمنا. يحتاج جسمنا إلى الطاقة لأنشطته المختلفة. حتى أثناء الراحة ، يتم استخدام حوالي ربع طاقة الجسم بواسطة العضلات والقلب. حتى في حالة الراحة ، يتم استخدام طاقة الجسم من قبل الدماغ والكليتين والكبد والطحال. أثناء العمل ، بصرف النظر عن توفير الطاقة للأعضاء المختلفة ، يتم استخدام طاقة الجسم في الحفاظ على درجة حرارة ثابتة للجسم. يفرز جزء من طاقة الجسم. إذا كان تناول الطاقة أكثر ، يتم تخزين الجزء غير المستخدم كدهون في الجسم. ولهذا السبب ، للتخلص من دهون الجسم غير الضرورية ، ينصح الأطباء بممارسة التمارين الرياضية بانتظام للأشخاص الذين لا يقومون بالكثير من العمل البدني. المصدر الأساسي لطاقة الجسم هو الطعام الذي نتناوله. يجب أن تدرك أن الطعام لا يستخدم مباشرة في شكل طاقة. يحول جسمنا هذا الطعام إلى طاقة.
- وهكذا ، يستمد جسم الإنسان طاقته من الطعام. يتم إطلاق هذه الطاقة كطاقة الأيض عندما يتأكسد الطعام في خلايا الجسم. يسمى معدل الأكسدة بمعدل التمثيل الغذائي.

Energy and Calorie

- يتم إعطاء القيم الحرارية لبعض أنواع الطعام المحولة إلى طاقة بسبب الأكسدة في الجدول 4.2. وهذه هي القيم القصوى المتوقعة. في الممارسة الفعلية كل هذه الطاقة غير متوفرة. هذا لأن الأكسدة قد لا تكون كاملة. يتم إطلاق المنتجات غير المستخدمة في البراز والبول وغازات الأمعاء.
- يتطلب الشخص الطبيعي في حالة الراحة ما يقرب من 92 كيلو كالوري / ساعة. يشير ما يسمى بمعدل الأيض الأساسي BMR basal rate metabolic إلى الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لأداء وظائف الجسم الأساسية (مثل التنفس وضخ الدم عبر الشرايين). يعتمد BMR في المقام الأول على وظيفة الغدة الدرقية. وفرط نشاط الغدة الدرقية لديه BMR أعلى. يتناسب معدل كتلة الجسم للكائن الحي مع كتلته.
- يجب على الفرد الراغب في الحفاظ على وزن ثابت أن يستهلك ما يكفي من الطعام فقط لتوفير BMR بالإضافة إلى الأنشطة البدنية. الأكل القليل يسبب فقدان الوزن. وإذا استمرت لفترة طويلة ، فإنها تؤدي إلى المجاعة. ومع ذلك ، فإن النظام الغذائي الزائد عن متطلبات الجسم يسبب زيادة في الوزن. لفقدان الوزن ، يجب أن نكون حذرين بشأن كمية الطعام الذي نتناوله وتجنب الأطعمة الغنية بالدهون. وذلك لأن القيمة الحرارية للدهون هي ضعف قيمة البروتينات أو الكربوهيدرات تقريبًا.

Table 4.2: Typical energy values of selected food types

Foods	Calorie value (kcal g^{-1})
Glucose	3.8
Carbohydrate	4.1
Proteins	4.1
Fats	9.3

Conservation of Energy

- الحفاظ على الطاقة
- أنت تعرف الآن أن جسمنا يحصل على الطاقة من الطعام في شكل طاقة كيميائية. الطاقة الكيميائية المخزنة في الجسم ، بدورها ، تتغير في الطاقة الميكانيكية (العمل الخارجي ، التنفس ، ضخ الدم) ، الطاقة الكهربائية (التحكم في العضلات واستجابات الأعضاء) ، إلخ. لذلك ، نجد أن تحويل الطاقة من شكل واحد لآخر يحدث في كل نشاط بدني تقريبًا. لكن الطاقة غير قابلة للتدمير. أي أن الطاقة لا تدمر أبدًا ؛ ببساطة يغير شكله. وبعبارة أخرى ، يتم الحفاظ على الطاقة. يشكل هذا القانون الذي يحكم الحفاظ على الطاقة:
- "لا يمكن خلق الطاقة أو تدميرها. يمكن أن تتغير من شكل إلى آخر ". هذا هو أحد أهم مبادئ العلم.
- يمكن التعبير عن الحفاظ على الطاقة في الجسم على النحو التالي:
- التغير في الطاقة المخزنة في الجسم = الحرارة المفقودة من الجسم + العمل المنجز
- * هنا افترضنا أنه لا يتم تناول أي طعام أو شراب ولا يفرز براز أو بول خلال الوقت الذي يتم النظر فيه.

Principles of machines

- ماكينات بسيطة Simple Machines
- الآلات هي أجهزة لنقل الطاقة أو تحويل الطاقة إلى عمل. تعمل الآلات من خلال تلقي الطاقة الميكانيكية أو الحرارية أو الكهربائية أو الكيميائية أو أشكال أخرى من الطاقة ، ومن خلال القيام بالعمل فإنها تنقل الطاقة إلى الجسم الذي يتم العمل عليه. على سبيل المثال ، عندما تقوم ممرض بحقن دواء ، يتم نقل الطاقة من عضلات الممرض إلى المحقنة والإبرة. عضلات الجسم هي أمثلة على الآلات التي تحول الطاقة الكامنة المخزنة في المواد الكيميائية في العضلات إلى طاقة حركية.
- مبادئ Principles
- عندما يتم عمل الآلة ، تتحرك المقاومة (Rعبر مسافة (dr). عندما يتم العمل على الجهاز ، يعمل الجهد E أيضًا من خلال المسافة de
- Theoretically, in an ideal machine
- Input = Output Or
- E x de = R x dr

Efficiency and mechanical advantage of a machine

- إن كفاءة الماكينة هي نسبة عملها الناتج إلى عملها المدخل معبرًا عنه كنسبة مئوية ، أي:

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Work output}}{\text{Work input}} \times 100$$

- الميزة الميكانيكية (MA لآلة هي نسبة المقاومة إلى الجهد ، أي:

$$MA = \frac{R}{E}$$

- يمكن أيضًا الحصول على ميزة ميكانيكية من خلال نسبة المسافة التي من خلالها يعمل الجهد على المسافة ، التي تتحرك من خلالها المقاومة ، أي :

$$MA = \frac{de}{dr}$$

Principles of friction الاحتكاك

- الاحتكاك هو القوة التي تعارض حركة جسم على سطح جسم آخر. تُعرف الحرارة الناتجة عن الاحتكاك بالطاقة الداخلية. قد يكون الاحتكاك مفيدًا ومساوٍ على حد سواء اعتمادًا على التأثير العلاجي المطلوب.
- الاحتكاك ضروري لتقليل تأثير الجزء السفلي من العكازات توفير الاحتكاك الكافي الحفاظ على العكازات من الانزلاق.
- قد يكون الاحتكاك في بعض الأحيان غير مفيد. فمثلا القسطرة والأنابيب الكلوية قد تهيج الأغشية التي تمر عليها إلا إذا تم اتخاذ تدابير لمنع الاحتكاك. لذلك ، يتم استخدام مادة التشحيم لتقليل الاحتكاك.
- يتم إعطاء الدواء بشكل قرص أو كبسولة بشكل عام بالماء لمنع الاحتكاك بين السطح الخارجي للدواء وأنسجة الفم والحلق.

Body Mechanics

- يتم تحقيق كفاءة جسم الإنسان كآلة باستخدام العلاقة:

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Work done}}{\text{Energy consumed}}$$

- كفاءة الإنسان لبعض الأنشطة واردة في الجدول 4.3. ستلاحظ أن القيم أقل بكثير من 100٪.
- أحد الأسباب الرئيسية لانخفاض كفاءة عمل الجسم البشري هو وجود احتكاك بين المفاصل. لتقليل الاحتكاك ، فإن جسم الإنسان لديه آلية تزييت طبيعية. اللعاب الذي نضيفه عندما نمضغ الطعام بمثابة مادة تشحيم. وبالمثل ، يتم تشحيم القلب والرئتين والأمعاء بواسطة غطاء مخاط زلق.

Table 4.3: Mechanical efficiency of human beings

Activities	Efficiency (%)
Cycling	~20
Swimming	<2
Shoveling	~3

Principles of Body Mechanics

- **مبادئ ميكانيكا الجسم:**
- • كلما اتسعت قاعدة الدعم ، زاد استقرار الجسم. كلما انخفض مركز الجاذبية ، زاد استقرار الجسم. يتم الحفاظ على توازن الكائن طالما كان الخط الجاذبية يمر عبر قاعدته الداعمة.
- • إن تقسيم النشاط المتوازن بين الذراعين والساقين يقلل من المخاطر من اصابة الظهر.
- • الحفاظ على ميكانيكا الجسم الجيدة يقلل من التعب العضلي.
- **الرافعة LEVER**
- الرافعة هي مثال لآلة بسيطة. وهو شريط صلب يتحرك حول محور ثابت يسمى نقطة ارتكاز .(f قد يكون الشريط مستقيماً أو مثنياً. بالإضافة إلى نقطة ارتكاز ، تتكون الرافعة من قوتين:
- • الجهد E والمقاومة R قانون الآلة Ede=Rdr يتم تطبيق قوة FE على أحد طرفي العارضة ومتوازنة قوة تحميل .FL يتم تعريف الميزة الميكانيكية (MA للرافعة على أنها ويتم تعريف الميزة الميكانيكية للرافعة على انها MA=FL/FE

- إذا كان MAأكبر من 1 ، فإن الجهاز يساعدنا في القيام بالعمل بسهولة أكبر.
- تبعاً للمواضع النسبية للحمل والجهد والنقطة ، يتم تصنيف الرافعات إلى ثلاث فئات:
- 1. رافعات الدرجة الأولى: في هذه الفئة من الرافعة ، تقع نقطة ارتكاز في مكان ما بين الجهد والمقاومة (الشكل 4.4). مثل المقص في جسم الإنسان يتم تمثيل رافعة الدرجة الأولى من خلال عضلات ثلاثية الرؤوس العضدية.
- رافعات الدرجة الثانية: في هذه الفئة من الرافعة ، تقع المقاومة بين نقطة ارتكاز والجهد (الشكل 4.5). تعتبر عربة اليد وأسطوانة الأكسجين أمثلة على ذراع الدرجة الثانية.
- أذرع الدرجة الثالثة: في الرافعة من الدرجة الثالثة ، يقع الجهد بين المقاومة والنقطة (الشكل 4.6). الملقط وعمل العضلة ذات الرأسين العضدية هما أمثلة رافعة من الدرجة الثالثة.

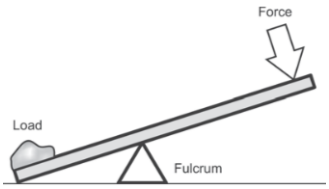


Fig. 4.4: First class lever

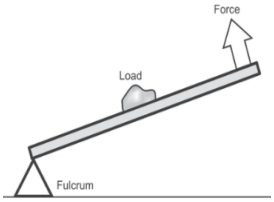


Fig. 4.5: Second class lever

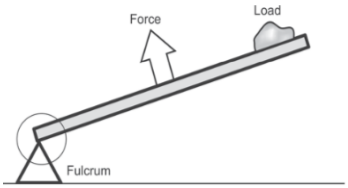


Fig. 4.6: Third class lever

امثلة الرافعات في جسم الانسان

• عمل فك الفك Lever Action of Jaw

- الفك العلوي هو إطار ثابت. الفك السفلي قابل للتحريك حول نقطة ارتكاز S داخل الجمجمة. يتم تطبيق جهد الجهد E بواسطة العضلات الماضغة الموجودة على جانبي الوجه. عندما نعض شيئًا باستخدام قواطع الأسنان الأمامية ، نحاول التغلب على الحمل W1 الموجود بين أسناننا. يعمل النظام كرافعة من الدرجة الثالثة. ومع ذلك ، عندما نقوم بكسر الجوز أو مضغ شيء ظام إلى رافعة من الدرجة الثانية بجهد عضلي يعمل على الحمل W2 الشكل 4.7).

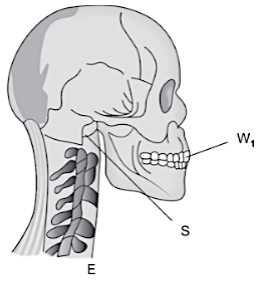


Fig. 4.7: Lever action of jaw

عمل رافعة القدم

- عندما يقف الشخص على قدم واحدة ويرفع كعبه ، فإن قوة رد فعل Wتساوي وزن الجسم ، تعمل لأعلى عند نقطة الوسط بين الكرة B ومفصل الكاحل للقدم. يتم تطبيق الجهد المطلوب لرفع الكعب على عظم الأنسجة المعروفة باسم وتر العرقوب. يمكن اعتبار النظام مكافئًا ، رافعة من الفئة الثانية مع نقطة ارتكاز تقع على كرة القدم (الشكل 4.8).

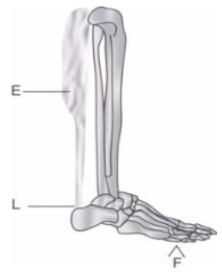


Fig. 4.8: Lever action of foot

Lever Action of Forearm ذراع عمل الساعد

- عندما نرفع حمولة عظام Wالمعروفة باسم نصف القطر والزند تشكل ذراع الرافعة BC، محورية في نقطة ارتكاز Fالمقدمة من عظم الى عظم آخر. يمكن للعضلات التي تسمى العضلة ذات الرأسين والعضلة ثلاثية الرؤوس أن تمارس قوى التوتر عند النقطتين Aو C، على التوالي من العظام المكونة للرافعة .BCعندما نرفع حمولة ، تنقبض العضلة ذات الرأسين وتنثني الذراع. خلال هذا العمل لا تعمل ثلاثية الرؤوس. من أجل خفض الساعد المرتفع ، يُسمح للعضلة ذات الرأسين بالاسترخاء وتدخل ثلاثية الرؤوس في العمل. حركة الرافعة الناتجة تنزل الذراع. عندما يوفر العضلة ذات الرأسين الجهد ، يعمل الساعد مثل رافعة الفئة الثالثة وعندما توفر العضلة ثلاثية الرؤوس قوة الجهد ، يشكل الساعد رافعة من الدرجة الأولى. لاحظ أن عظام الذراع لديها آلية عمل رافعة واحدة في واحد (الشكل 4.9).

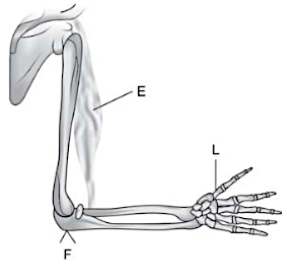


Fig. 4.9: Lever action of forearm

الشد او الجر-السحب Traction

- الشد او الجر-السحب
- يستخدم الجر في علاج كسور العظام. إنه تطبيق لتوازن القوى. بشكل عام ، هناك نوعان من الجر المستخدمة سريريًا:
- 1. السحب الثابت: في هذا ، يتم استخدام جبيرة مثل جبيرة توماس.
- في هذا الجر يتم السحب الأمامي للقوة (بالوزن) مباشرة على الجبيرة (الشكل 4.11).

Fig. 4.11: Thomas splint traction

Balanced traction:

- السحب المتوازن: في هذا ، تنتقل القوة فوق بكرة بواسطة سلك من وزن معلق عند القدم أو الرأس أو جانب السرير . قد يتم تثبيته على الجزء المصاب عن طريق ربط لاصق أو بواسطة دبوس يمر مباشرة عبر العظم (الشكل 4.12).

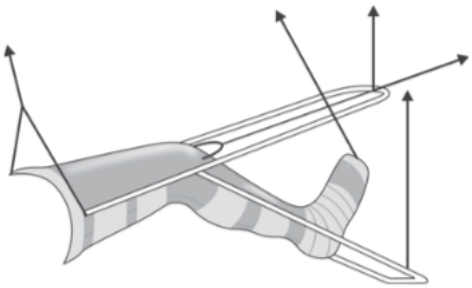


Fig. 4.12: Balanced traction

3. Russell traction

- 3. سحب راسل: يستخدم مبدأ الجر المتوازن لعلاج كسر عظم الفخذ
- في قوة الجر هذه يتم تطبيقها على حبال موضوعة تحت الركبة. تنتقل هذه القوة بحبل يمر فوق بكرة إلى أسفل السرير . بتمرير هذا الحبل فوق بكرة أخرى متصلة بكتلة خشبية وفي شريط لاصق أسفل قدم المريض ، يتم تطبيق نفس القوة على الجزء السفلي من الساق (الشكل 4.13). ويستند جر راسل على مفهوم إضافة النواقل وتوازن القوى.
- يعمل السحب الخلفي للعضلات والقوة المضادة لوزن المريض على موازنة القوة الناتجة والحفاظ على نهايات العظام المكسورة في محاذاة.

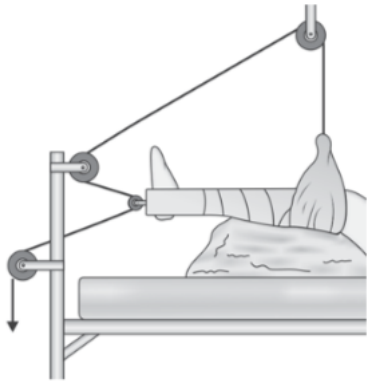


Fig. 4.13: Russell traction

Biophysics: Heat

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Heet
Department Of applied chemistry

In this lecture,

- Nature, Measurement, Transfer of Heat
- Effect of Heat on Matter
- Relative Humidity, Specific Heat
- Temperature Scales
- Regulation of Body Temperature
- Use of Heat for Sterilization
- Application of Heat Principles in Nursing

Nature Of Heat

- طبيعة الحرارة:
- يمكننا القول أن الحرارة مرتبطة بتدفق الطاقة. لفهم طبيعة الحرارة ، دعونا نفكر في كوب من الشاي الساخن. من التجربة ، نعلم أن الشاي سوف يفقد الطاقة (الحرارة) ويبرد. وبالمثل ، يمكنك التفكير في فرك راحة اليد. ينتج الشغل الذي يتم في الفرك الدفء (الحرارة).
- "الحرارة مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالحركة ؛ إنها الطاقة الحركية الكلية للجزيئات / الذرات التي تشكل النظام. "
- يتم القياس الكمي للحرارة / الطاقة الحرارية للنظام عن طريق درجة الحرارة. يحدد الاتجاه الذي يتم فيه نقل الطاقة الحرارية من النظام عندما يتم وضعه في اتصال مع نظام آخر.
- على سبيل المثال ، عندما نلمس كوبًا ساخنًا ، تسجل أصابعنا شعورًا بالدفء الجسدي ، وهذا يعني أن الطاقة تتدفق من الكوب إلى أصابعنا. يقال أن الكوب في درجة حرارة أعلى من الإصبع (الذي يبلغ 98.6 درجة فهرنهايت). لذلك ، قد نستنتج ما يلي:
- "درجة الحرارة تميز الحالة الحرارية للجسم وتحدد ما إذا كانت الطاقة ستتدفق منه أو نحوه من جسم آخر في اتصال حراري."

Heat and Temperature are not Same in Nature

- الحرارة ودرجة الحرارة ليستا متماثلتين في الطبيعة.
- الحرارة هي إجمالي محتوى الطاقة في النظام ، في حين أن درجة الحرارة هي مقياس لهذه الطاقة وتقرر اتجاه تدفق الطاقة.

- Heat and Temperature are not Same in Nature
- • Heat is the total energy content of a system whereas temperature is a measure of this energy and decides the direction of flow of energy.

Measurement Of Heat

- قياس الحرارة:
- تُعرف كمية الحرارة بأنها مجموع "الطاقة الحركية" لجميع الجزيئات التي يتكون منها الجسم.
- درجة حرارة الجسم هي قياس سرعة جزيئاته (أي الحرارة).
- أي شكل من أشكال الطاقة يزيد من سرعة جزيئات الجسم سيرفع درجة حرارة الجسم ؛
- يمكنك الحصول على فكرة عن درجة حرارة الجسم لشخص ما من خلال إحساسك باللمس. في هذه الحالة ، تعمل يدك مثل مستشعر درجة الحرارة وتقارن درجة حرارة جسم الشخص بدرجة حرارة جسمك. لكن هذه الطريقة غير موثوقة. يوفر فقط مقياس نوعي. للحصول على قياس أفضل لدرجة الحرارة ، يجب أن نعرف أن نعبر عنه كمياً. الجهاز الذي يعطي قياس كمي لدرجة الحرارة يسمى ثرمومتر Thermometer. تم تطوير أقرب مقياس حرارة بواسطة جاليليو.
- في مقياس الحرارة ، نستخدم بعض الخصائص التي تعتمد على درجة الحرارة والقابلة للقياس مثل الطول أو الحجم أو المقاومة الكهربائية للمادة. نحن نعلم أن معظم المواد تتمدد عند تسخينها وتقلص عند تبريدها. من حيث المبدأ ، يمكن استخدام أي مادة من هذا القبيل كمؤشر في مقياس الحرارة. لكن الزئبق هو المادة الأكثر استخدامًا في مقياس الحرارة العادي.

Advantages of Mercury as the Thermometric Substance

- مزايا الزئبق كمادة حرارية
- يمكن رؤية الزئبق بسهولة من خلال الزجاج لأنه معتم للضوء.
- يمكنه توصيل الحرارة بسرعة.
- لا يبلل الزجاج.
- لديها نقطة تجمد منخفضة ونقطة غليان عالية بحيث يكون المدى لدرجة الحرارة التي يتم استخدامها من أجلها كبيرة.
- يتوسع بشكل منتظم مع ارتفاع درجة الحرارة.

Fig. 5.1: Thermometer

Construction of Mercury Thermometer

- بناء مقياس حرارة الزئبق
- يتكون مقياس الحرارة النموذجي من مستودع زجاجية رقيقة الجدران متصلة بأنبوب شعري ذي تجويف موحد. المستودع والأنبوب الشعري مملوءتان بالزئبق ويتم تسخينهما إلى درجة حرارة أعلى من درجة الحرارة القصوى المصممة لقياس الحرارة (الشكل 5.1).
- يرتفع الزئبق في الأنبوب ويفيض. ثم يتم إغلاق النهاية المفتوحة. تم تمييز الأنبوب الآن بنقاط مرجعية تسمى نقاط ثابتة. عادة ما تكون هذه النقاط موضع الزئبق في الأنبوب عندما يتم وضعه في ذوبان الجليد (نقطة ثابتة سفلية) والبخار (نقطة ثابتة عليا). بعد ذلك يتم تقطيع المسافة الفاصلة بين هاتين النقطتين الثابتتين إلى عدد من الفواصل الزمنية المتساوية ، وثم يتم وضع مقياس.

Transfer Of Heat

- يمكن نقل الحرارة من سطح إلى آخر بعدة طرق.
- عندما يكون الجسم في درجة حرارة أعلى من محيطه ، يتم نقل الطاقة إلى المناطق المحيطة. هذا مماثل لتدفق السوائل من منطقة ذات ضغط أعلى إلى منطقة ذات ضغط أقل.
- يستخدم جسم الإنسان مجموعة متنوعة من الآليات لنقل الحرارة الناتجة بسبب الوظائف الداخلية المختلفة للجسم والحفاظ على متوسط درجة حرارة 98.6 درجة فهرنهايت. بنفس الطريقة ،
- فقد جلد الجسم كله الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري والتبخر. فيما يلي الطرق الرئيسية لنقل الحرارة.

Heat Conduction

- التوصيل
- التوصيل الحراري هو نقل الطاقة الحرارية بين الجزيئات المجاورة في مادة بسبب تدرج درجة الحرارة. يحدث دائمًا من منطقة ذات درجة حرارة أعلى إلى منطقة ذات درجة حرارة منخفضة ، وتعمل على معادلة اختلافات درجات الحرارة. يحتاج التوصيل إلى مادة ولا يتطلب أي حركة مجمعة للمادة للتوصيل ، يجب أن يتلامس سطحان مع بعضهما البعض.
- تعتبر المعادن موصلات جيدة وغير معدنية مثل الموصلات الفقيرة. على سبيل المثال ، إذا كان على المرء لمس مقبض الباب المعدني وباب خشبي في وقت واحد في يوم بارد ، فإن المقبض المعدني سيبدو أكثر برودة من الباب الخشبي. يرجع هذا الإحساس إلى قدرة المعادن على توصيل الحرارة من الجسم بسرعة أكبر بكثير من الخشب.

Applications of Conductors

- تطبيقات الموصلات
- • الزئبق موصل جيد للحرارة. لذلك ، يتوسع بسرعة مع زيادة طفيفة في درجة الحرارة.
- • تلعب الموصلات دورًا مهمًا في التمريض والعلاج. عندما يكون من الضروري إطلاق الحرارة ببطء إلى جزء خارجي من الجسم ، يتم استخدام موصل ضعيف.
- المطاط هو أحد الموصلات الفقيرة. ينقل الحرارة بشكل أبطأ من المعدن. لذلك ، يتم استخدامه في تصنيع زجاجات المياه الساخنة ، والسدادات والماسكات في القناني.
- • الهواء ، وهو خليط من الغازات ، موصل أفقر من المطاط. طبقة من الهواء بين قطعة من المعدات والجسم تعمل كعازل لمنع الحرارة من المرور بسرعة كبيرة. لذلك ، عادة ما يتم وضع زجاجة الماء الساخن في غطاء من القماش الذي يحيط بطبقة من الهواء تفصل زجاجة الماء الساخن فصل زجاجة الماء الساخن عن المريض.
- الهواء يبطئ مرور الطاقة الحرارية ، ويمنع حرق المريض وإطالة التأثير العلاجي.

Heat Convection

- 2. الحمل الحراري.
- هذا النمط من نقل الحرارة ممكن في السوائل (السوائل والغازات) وذلك أيضًا بسبب الجاذبية. عندما يتم تسخين السائل ، يتمدد الجزء الأكثر سخونة وتنخفض كثافة هذا الجزء من السائل. بسبب قوة الطفو ؛ يميل الجزء الأكثر سخونة ، كونه أفتح ، إلى الارتفاع ويتم أخذ مكانه بواسطة السائل البارد والأثقل من الأعلى والجوانب. هذا ، بدوره ، يسخن ويرتفع وهكذا. تشكل حركة الجزء الأكثر سخونة من السائل إلى الأعلى والجزء الأكثر برودة نحو الأسفل تيار الحمل الحراري ويسمى نقل الحرارة بسبب هذه العملية الحمل الحراري.
- يمكن ملاحظة ذلك بسهولة عن طريق تلوين الماء عن طريق الاحتفاظ بكريستال من برمنجنات البوتاسيوم في قاع القارورة. خلال الاختبار المرضي للبول باستخدام مصباح التسخين بالايثانول وأنبوب الاختبار يمكننا ملاحظة تأثير الحمل الحراري: لذلك يمكننا القول: في العادة ، يتم نقل الحرارة عن طريق الحركة الفعلية للمادة.
- تختلف عملية الحمل الحراري تمامًا عن التوصيل حيث تنتقل الطاقة الحرارية بواسطة الذرات / الجزيئات عبر التصادمات دون انجراف. فيما يلي بعض الأمثلة المألوفة للحمل الحراري:
- في الأغراض السريرية ، يتم استخدام زجاجة الترمس وحمام مهدئ يوصف لمساعدة المرضى المضطربين عاطفيا.
- • عمليات استنشاق البخار و غسل القولون تتم بينقل الحرارة عن طريق الحمل الحراري.

Heat Radiation & Evaporation

- الإشعاع Radiation
- تنتقل الحرارة من الشمس إلى الأرض دون الحاجة إلى أي وسيط مادي.
- يمكن أن تنتقل الطاقة الحرارية من خلال لقاح من مصدر للحرارة. تسمى عملية انبعاث الطاقة إشعاع الجسم. الأجسام المصقولة للغاية ، مثل المرآة والأشياء ذات الألوان الفاتحة تعكس طاقة مشعة. على سبيل المثال ، استخدام الليزر.
- التبخر Evaporation
- تُفقد الحرارة من جسم الإنسان أيضًا عن طريق التنفس ، أو العرق ، أو التبول ، أو التغوط ، أو من خلال أجزاء الجسم المكشوفة. يرجع فقدان الحرارة في هذه العمليات إلى التبخر أو التبخر. يحدث التبخير في جميع السوائل بسبب حركة الجزيئات من السطح السائل. يسمى التغيير البطيء والعفوي من السائل إلى البخار أو الحالة الغازية للمادة التبخر. مع حدوث التبخر ، ينتج عنه تبريد. استخدام ماء كولونيا على جسمك يعطي إحساسًا بالبرودة بسبب التبخر.

Effects Of Heat On Matter

- هناك تأثير معروف للحرارة على مواد مختلفة مثل مع تغير السوائل ذات درجة الحرارة المنخفضة في المواد الصلبة وزيادة التغيرات في درجة الحرارة الصلبة إلى السائل أو الغازات. فيما يلي بعض التقنيات المادية التي تحتاج إلى تعلمها لفهم تأثير الحرارة على المواد المختلفة.
- أ. نقاط التجميد والانصهار Freezing and Melting Points
- تسمى درجة الحرارة التي يتحول فيها السائل إلى مادة صلبة بنقطة التجمد. درجة الحرارة التي يتم فيها تغيير المادة الصلبة نفسها إلى سائل هي نقطة الانصهار الخاصة بها.
- ب. ضغط البخار Vapor Pressure
- عندما يسخن السائل ، تترك جزيئاته سطح السائل. يُعرف الضغط الذي تنتجه جزيئات السائل أثناء تحوله إلى غاز باسم ضغط بخار ذلك السائل (الشكل 5.3).

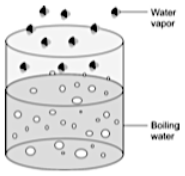


Fig. 5.3: Vapor pressure

Types of heats

- نقطة الغليان Boiling Point
- درجة غليان السائل هي درجة الحرارة التي يكون فيها ضغط بخاره مساوياً للضغط الجوي. تمتص كمية معينة من الحرارة بواسطة جزيئات السائل عندما يتحول من سائل إلى بخار. عند درجة الغليان يتم تشحيم نفس الكمية من الحرارة عندما يتكثف البخار (الغاز) إلى سائل.
- . حرارة الانصهار Heat of Fusion
- حرارة الانصهار هي عدد السعرات الحرارية اللازمة لإنتاج فصل جزيئي بحيث تنتقل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند نقطة الانصهار. عندما يتحول الثلج إلى ماء عند درجة حرارة 0 درجة مئوية ، يتم امتصاص ما يقرب من 80 سعرة حرارية قبل ذوبان الجليد لتشكيل 1 جرام من الماء السائل. تعتبر الأغطية والجود المملوءة بالثلج فعالة في تقليل الحمى بسبب حرارة اندماج الجليد.
- . حرارة التجمد Heat of Solidification
- عندما يتحول السائل إلى مادة صلبة ، يحرر السائل نفس عدد السعرات الحرارية التي يتم امتصاصها في التغيير من مادة صلبة إلى سائلة. يطلق الماء 80 سعرة حرارية عندما يتغير 1 جم من الماء عند درجة حرارة صفر مئوية إلى الثلج عند نفس درجة الحرارة.

Types of heats

- حرارة التبخير Heat of Vaporization
- عدد السعرات الحرارية اللازمة لتغيير 1 جم من السائل عند درجة حرارة معينة إلى بخار (غاز) عند نفس درجة الحرارة يسمى حرارة تبخير تلك المادة. تبلغ حرارة تبخير الماء حوالي 538 كالوري / غم عند 100 درجة مئوية.
- . حرارة التكثيف Heat of Condensation
- عندما يتكثف البخار عند 100 درجة مئوية لتكوين الماء عند 100 درجة مئوية ، فإنه يحرر الحرارة الممتصة عند تغييره من سائل عند 100 درجة مئوية إلى غاز عند 100 درجة مئوية. حرارة التكثيف هي عدد السعرات الحرارية المحررة عندما يتكثف الغاز لتكوين 1 جرام من السائل عند درجة حرارة معينة.

- حرارة الاحتراق Heat of Combustion
- هي كمية الحرارة في السعرات الحرارية المعطاة خلال احتراق 1 جم من مادة ما. ويقاس أيضًا بـ .K Cal / gm
- تسامي Sublimation
- وهو تغير مباشر من المرحلة الصلبة إلى مرحلة البخار. يمر الثلج الجاف (ثاني أكسيد الكربون الصلب) والكافور واليود والنافثالين مباشرة من المرحلة الصلبة إلى المرحلة الغازية.

Relative Humidity

- يسمى المقياس الفيزيائي المرتبط ارتباطًا وثيقًا بعملية التبخر بالرطوبة. يشير إلى كمية الرطوبة (بخار الماء) في الهواء.
- الرطوبة المطلقة هي كمية أبخرة الماء في حجم معين من الهواء ويمكن قياسها بالغرام من البخار لكل متر مكعب من الهواء. ومع ذلك ، فإن الرطوبة المطلقة ليست مقياس جيد للرجوع إليها يوميًا لأن حجم الهواء يتغير مع درجة الحرارة. هذا يعني أن الرطوبة المطلقة تتغير عندما يتغير الحجم ، على الرغم من أن كتلة بخار الماء تظل كما هي.
- لذلك ، نستخدم المقياس ذات صلة تسمى الرطوبة النسبية. يعرف بأنه:
- "الرطوبة النسبية هي نسبة كتلة بخار الماء الموجودة في حجم معين من الهواء إلى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع الهواء عند نفس درجة الحرارة."
- يتم التعبير عن الرطوبة النسبية كنسبة مئوية. على سبيل المثال ، إذا كانت الرطوبة النسبية في يوم معين (أي عند درجة حرارة معينة) 60٪ ، فهذا يعني أن 60 وحدة من أبخرة الماء موجودة في كل متر مكعب من الهواء الذي يشبع بـ 100 وحدة من بخار الماء.

Importance of Relative Humidity

- يتم الحفاظ على رطوبة عالية في غرف العمليات لأنها تمنع تجفيف الأنسجة المعرضة. كما أنه يقلل من خطر الانفجار الناتج عن أبخرة الأثير.
- • يحتاج الخدج أيضًا إلى بيئة رطوبة عالية بحيث يمكن تقليل التبخر من الممر الأنفي ، على سبيل المثال إذا كان الهواء عند 68 درجة فهرنهايت لديه ضغط بخار يبلغ 8.7 مم زئبق وضغط بخار عادي عند 68 درجة فهرنهايت هو 17.4 مم زئبق ، تكون الرطوبة النسبية 50٪.
- إذا تم تخفيض نفس الهواء الذي يحتوي على 8.7 مم زئبق من ضغط البخار في درجة الحرارة إلى 49 درجة فهرنهايت ، فإن الرطوبة النسبية ستكون تقريبًا 100٪. درجة الحرارة التي ينتج عنها بخار الماء الحالي
- يسمى التشبع نقطة الندى. قد يؤدي انخفاض طفيف في درجة الحرارة أقل من هذه النقطة إلى تكثيف بخار الماء في شكل ندى أو صقيع.

$$\frac{8.7 \text{ mm Hg}}{17.4 \text{ mm Hg}} \times 100 = 50\%$$

Specific Heat

- تشير الحرارة المحددة للمادة إلى كمية الحرارة المطلوبة لرفع درجة حرارة كتلة الوحدة للمادة بمقدار 1 درجة مئوية.
- • الحرارة النوعية للمادة هي نسبة قدرتها الحرارية
- إلى الماء عند 15 درجة مئوية.
- • إذا كانت السعة (القدرات) الحرارية للمادة معروفة ، فإن الحرارة ((H
- ضرورية لتغيير درجة حرارة الكتلة (م) من درجة حرارة أولية ((t1إلى درجة حرارة نهائية ((t2يمكن حسابها بالصيغة التالية:

$$H = ms\ (t_2 - t_1) \textbf{ or } H = ms\ Dt$$

- من التعريف ، السعة الحرارية للمياه هي 1 ، محددة الحرارة مساوية كميا للسعة الحرارية (الجدول 5.1).

Table 5.1: Thermal capacity of common substances

Substance at 20°C	IN cal/gm/ °C/ Btu/ lb/ °F
Blood (37°C)	0.80
Water	1.00
Alcohol	0.58
Mercury	0.03
Ice	0.51

Temperature Scales

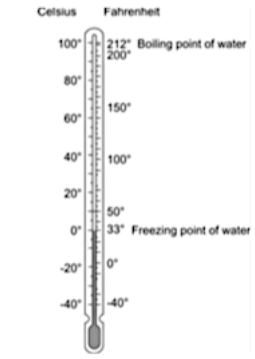


Fig. 5.4: Celsius and Fahrenheit scale

- مقاييس درجة الحرارة
- مقياسان شائعان لقياس درجة الحرارة هما:
- • مقياس فهرنهايت الذي ابتكره العلماء الألمان غابرييل هيت Gabriel Heit (1714).
- • المقياس المئوي (يسمى أيضا بمقياس مئوية). مئوية
- تم اقتراح مقياس من قبل عالم سويدي ، أندرس سيلسيوس (Anders Celsius(1742).
- • على مقياس مئوية ، تكون نقطة تجمد الماء 0 درجة ونقطة غليان الماء 100 درجة. الفاصل الزمني بين النقطتين الثابتتين ينقسم إلى مائة جزء متساوي.
- في مقياس فهرنهايت ، تكون نقطة تجمد الماء 32 درجة ونقطة غليان الماء 212 درجة. ينقسم الفاصل الزمني بين النقطتين الثابتتين إلى 180 جزءًا متساويًا (الشكل 5.4).
- • وبالتالي ، 32 درجة فهرنهايت = 0 درجة مئوية و 212 درجة فهرنهايت = 100 درجة مئوية. من الواضح أن مقياس مئوية أكثر ملاءمة.

$$\frac{F - 32^\circ}{C - 0^\circ} = \frac{212^\circ - 32^\circ}{100^\circ - 0^\circ} = \frac{180^\circ}{100^\circ} = \frac{9}{5}$$

In order to convert a reading of temperature from one scale to the other following equation is used:

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{C}{5}$$

- بهذه المعادلة تتوافق درجة حرارة جسم الإنسان عند 98.6 درجة فهرنهايت مع 37 درجة مئوية.
- • إلى جانب مقياس فهرنهايت والسلسيوس ، المطلق أو كلفن
- مقياس يستخدم أيضا في الفيزياء. تُعرف أدنى نقطة ثابتة على هذا المقياس بالصفر المطلق ، وهو ما يعادل - 273 درجة مئوية (- 459.6 درجة فهرنهايت) من المقياس المطلق ، أي بالدرجات K، إلى مقياس مئوية هو: $C^\circ = K^\circ - 273$
- في حين أن التحويل من مقياس مئوية إلى مقياس كلفن يكون: $K^\circ = C^\circ + 273$

Clinical Thermometer

- المحرار الطبي
- يستخدم مقياس الحرارة هذا لتسجيل درجة حرارة الجسم. في مقياس الحرارة السريري ، يتم تسجيل درجة الحرارة بدرجة فهرنهايت (أو درجة مئوية). في Iمقاييس الحرارة الدقيقة للغاية ، تنقسم كل درجة إلى جزأين متساويين أو أكثر. أجزاء مقياس الحرارة السريري هي كما يلي:
- • تُصنع موازين الحرارة عن طريق الفم عادةً بمصباح طويل ونحيل ، لذا يتعرض الزئبق في المصباح لسطح كبير ، ويمتص الزئبق الحرارة بسرعة ويسجل بسرعة مقياس الحرارة الأقصى للقراءة. وهذا يعني أن عمود الزئبق يستمر في إظهار الحد الأقصى (الشكل 5.5).
- • تحتوي موازين الحرارة المستقيمة على مستودع ذات جدران أقصر وأكثر سمكًا وتسجل ببطء أكثر من موازين الحرارة الفموية.
- • مستوى الترمومتر السريري حتى بعد الاستخدام. لذلك ، قبل استخدامه مرة أخرى ، يتم إعادة ضبطه عن طريق هز الزئبق إلى اللمبة. ويتحقق ذلك من خلال الانقباض في تجويف الأنبوب فوق المصباح مباشرة.

Regulation Of Body Temperature

- تنظيم درجة حرارة الجسم
- الحرارة • الأيض القاعدي للجسم يسبب إنتاج الحرارة. بالإضافة إلى التمثيل الغذائي الأساسي ، هناك عوامل أخرى تساهم في إنتاج الحرارة في الجسم. من أجل الحفاظ على درجة حرارة الجسم الطبيعية ، يجب أن تكون هناك آلية (آليات) نقل الحرارة بحيث يوازن فقدان الحرارة كسب الحرارة.
- • آليات فقدان الحرارة الرئيسية هي: التوصيل والحمل الحراري والإشعاع والتبخر (العرق).
- • بالإضافة إلى ذلك ، عندما تزداد درجة حرارة الجسم ، بسبب الجهد الثقيل ، يبدأ تحت المهاد التعرق وتوسع الأوعية الدموية. من ناحية أخرى ، عندما تنخفض درجة حرارة الجسم ، يبدأ تحت المهاد بالتقلص ، مما يميل إلى استعادة درجة حرارة الجسم.
- • يبلغ معدل إنتاج الحرارة في الجسم لنظام غذائي 2400 سعرة حرارية في اليوم حوالي 120 واط. لكي تظل درجة حرارة الجسم ثابتة ، يجب فقدان الحرارة بنفس المعدل. بشكل عام ، يستخدم جسم الإنسان أكثر من واحدة من هذه الآليات لنقل الحرارة إلى المناطق المحيطة.

Table 5.2: Relative expenditure of thermal energy per hour

Activity	*Expended energy*
Sitting quietly	1.00
Sleeping	0.65
Lying quietly	0.77
Dressing/undressing	1.18
Typing	1.40
Light exercise	1.70
Walking slowly	2.00
Active exercise	2.90
Severe exercise	4.50
Swimming	5.00
Running	5.70
Walking fast	6.50
Walking upstairs	11.00

- • درجة حرارة جسم الإنسان هي نتيجة للتوازن بين الطاقة الحرارية المنتجة والطاقة الحرارية المفقودة. يتم إنتاج الطاقة الحرارية في الجسم بشكل رئيسي بسبب أكسدة المواد الغذائية في الأنسجة ، ويتم فقدان الطاقة الحرارية من الجسم عن طريق التوصيل والحمل الحراري والإشعاع والتبخر. إذا كان الشخص الذي يزن 70 كجم يجلس بهدوء في الراحة ، فإنه يستهلك ما يقرب من 100 سعرة حرارية في الساعة. ومع ذلك ، فإن الشخص نفسه سوف يستهلك 1100 كيلو كالوري في الساعة لصعود الدرج. الجدول 5.2.
- • تفقد معظم حرارة الجسم من خلال الجلد. يعتمد معدل فقدان الحرارة على اختلاف درجة الحرارة بين الجلد والبيئة. ما يقرب من نصف الحرارة المنتجة في الجسم يفقدها شخص يجلس بشكل مريح في غرفة عند درجة حرارة 22 درجة مئوية. هذا يعني أنه حتى في درجة حرارة الغرفة ، يكون فقدان الحرارة (غالبًا بسبب الإشعاع) مهمًا.
- • تحدث وفاة شخص مصاب بالحرارة أو السكتة الدماغية لأن الحرارة الخارجية المطبقة على الجسم تتجاوز الكمية المفقودة عادة. هذا يعرقل التوازن الحراري الكلي للجسم وينهار الشخص.

Use Of Heat For Sterilization

- استخدام الحرارة للتعقيم
- • تعتمد المعقمات على قانون تشارلز الذي ينص على أن: درجة حرارة الغاز تزداد مع زيادة الضغط عندما يبقى الحجم ثابتًا. ارتفاع درجة حرارة الغاز الناتج عن زيادة الضغط يدمر الكائنات الحية الدقيقة. يسمى البخار عند 100 درجة مئوية عند ملامسة الماء المغلي بالحرارة الرطبة.
- • يتم قتل البكتيريا غير المتكونة في درجة حرارة تتراوح من 52 إلى 70 درجة مئوية ، ويكفي الماء المغلي لقتلها بينما تتطلب البكتيريا التي تشكل البكتيريا درجة حرارة من 110 إلى 72 درجة مئوية لقتلها. وبالتالي ، فإن 120 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة هي درجة الحرارة المثالية للتعقيم الفعلي.
- • تعتمد المعقمات المستخدمة في تعقيم الأواني الزجاجية والمساحيق على الحرارة الجافة. الحرارة الجافة مع درجة حرارة 160 درجة مئوية فعالة لقتل البكتيريا ولكن اختراقها أقل من البخار.
- الأوتوكلاف Autoclave هو جهاز يستخدم في تعقيم الأدوات والأدوات الجراحية اللازمة لإجراءات التعقيم. الأوتوكلاف هو جهاز يحتوي على بخار في غرفة مغلقة ذات حجم ثابت وتزداد درجة حرارة البخار. ترتفع درجة حرارة البخار إلى 125 درجة مئوية بسبب زيادة الضغط. بسبب درجة الحرارة العالية للبخار ، يتم تدمير الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الأدوات المحفوظة في الأوتوكلاف

Biophysics of Light

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Hit
Department Of Applied chemistry

In this lecture, we look at

- Nature of Light
- Law of Reflection and Refraction of Light.
- Features of Lens.
- Lenses and Images.
- The Physics of Vision.
- Defects of Vision and its Corrections.
- Biological Effects of the Light.
- Uses of Light in Therapy.
- Photosensitivity.
- Application of Principles of Light in Nursing.

Introduction

- الضوء والصوت مسؤولان عن اتصالنا بالعالم الخارجي. ومثلما تسمح لنا الأذن بفهم الموجات الصوتية ، فإن العين هي العضو الحسي الذي يمكننا من رؤية الأشياء من حولنا. يتم تحويل الطاقة الضوئية من البيئة الخارجية إلى نبض عصبي ، والذي يتم تفسيره بدوره في المنطقة القذالية occipital region في مؤخرة الرأس من القشرة الدماغية. كما أن جسم الإنسان قادر على اكتشاف وتفسير الموجات الصوتية فقط في نطاق محدد من الترددات ، فإنه قادر على الكشف والتفسير الرؤية في نطاق معين من موجات الضوء.

Nature Of Light

- طبيعة الضوء: يمكن فهم طبيعة الضوء باتباع نظريات الضوء:
- 1. النظرية الجسيمية للضوء Corpuscular Theory of Light
- تخيل الفلاسفة في العصور الوسطى أن الأجسام المضيئة تنبعث منها تيار من الجسيمات أو الكريات التي تنتج الإحساس بالضوء عندما تدخل العين (الشكل 6.1). تماشيًا مع وجهة النظر هذه ، طور إسحاق نيوتن النظرية الجسيمية للضوء.
- فشل نظرية الجسيمات
- تنتقل هذه الجسيمات دون أن تتأثر بسحب الأرض وتنتج إحساسًا بالضوء عندما تدخل العين. لكنها فشلت في توضيح:
- • الانحناءات الخفيفة حول الزوايا (الحيود)
- • ينتقل الضوء بشكل أسرع في الفراغ منه في وسط المواد.
- • إعادة توزيع الضوء على التراكب.

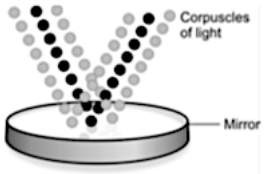


Fig. 6.1: Light as a particle

Nature Of Light

- 2. نظرية الموجة للضوء
- تصور Huygens فكرة أن الضوء ينتقل عن طريق الموجات من خلال وسيط مادي. لشرح كيف يمكن أن تنتقل موجات الضوء من الشمس إلى الأرض على الرغم من الفضاء الواضح ، افترض Huygensأن الأثير المضيء الافتراضي يملأ كل الفضاء.

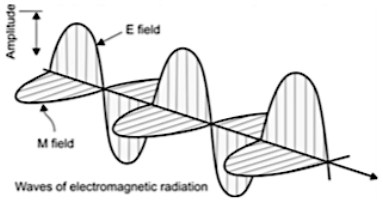


Fig. 6.2: Light as a wave

- في عام 1864 ، اقترح Jams Clark Maxewalالنظرية الكهرومغناطيسية للضوء.
- في عام 1888 ، قام هنريش هيرتز بقياس الموجات الكهرومغناطيسية التي وصفها ماكسويل.
- في عام 1895 ، قدم هندريك أنتون هورينتز فكرة أن مصدر موجات الضوء الكهرومغناطيسي هو حركة الإلكترونات في ذرات العناصر وأنه عندما تتذبذب أو تدور الإلكترونات ، فإنها تنبعث منها الطاقة الكهرومغناطيسية ذات طول الموجة وترددها المحددين (الشكل. 6.2).

Nature Of Light

- فشل نظرية الموجة للضوء
- لا يمكن تفسير التأثير الكهروضوئي. التأثير الكهروضوئي هو ظاهرة يتسبب فيها ضوء الأشعة فوق البنفسجية على قطعة من المواد في طرد الإلكترونات من سطح المادة.
- الحقيقة الأكثر وضوحًا حول هذه العملية هي أن طاقة الإلكترونات المنبعثة من المعدن تعتمد على شدة الضوء الساقط (الشكل 6.3).

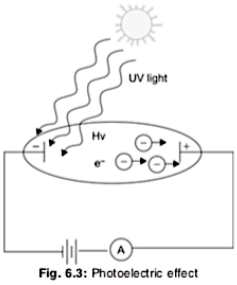


Fig. 6.3: Photoelectric effect

Nature Of Light

- 3. نظرية الكم للضوء Quantum Theory of Light
- لتفسير هذا ، في عام 1990 ، قدم ماكس بلانك نظرية الكم للضوء. تنص نظرية الكم على الموجات الضوئية ، على أن الإلكترونات تنبعث منها الطاقة بشكل متقطع في وحدات الطاقة تسمى الكميات (الشكل 6.4).
- في عام 1905 ، قدم (هـ) يزيد الكم أو الفوتون مباشرة مع تكرار (ن) الضوء. يمكن الحصول على التردد ((nعندما تكون قيم سرعة الضوء والأطوال الموجية معروفة:
- •n =v/ λ
- يتم الحصول على طاقة كم واحد (الفوتون) من المعادلة التالية:
- E = hn
- في هذه العلاقة يُعرف " "hباسم ثابت بلانكس. لها قيمة
- 6.6256 × 10^{34} جول - الثانية. للأغراض العملية 6.65 × 10^{34} جول - ثانية . يمكن استخدامها وألبرت أينشتاين استخدام مصطلح الفوتون ، وحدة قياس كمية الطاقة. كمية الطاقة

Nature Of Light

- إذا تم امتصاص أحد هذه الفوتونات بواسطة ذرة مادة ، فإن إلكترونات الذرة تستقبل طاقة كافية لإخراجها من سطح المادة.
- كشف نجاح افتراضات آينشتاين في شرح الملاحظات التجريبية للتأثيرات الكهروضوئية أن الضوء يتصرف كجسيمات. وبالتالي قد تميل إلى التساؤل كيف يمكن للضوء أن يتصرف كموجة وكجسيم؟ الإجابة على هذا السؤال هي نعم ، فالضوء يحمل شخصية مزدوجة. كموجة ، ينتج التداخل والانعراج. (هذه الظواهر ليست ذات أهمية كبيرة في الأدوية) وكجزيئات يمكن امتصاصها بالمواد وتسبب تغيرات كيميائية وكهربائية. في الواقع ، فإن شخصية الجسيمات الضوئية مسؤولة عن رؤية الأشياء عندما يتم امتصاص الفوتون الخفيف في إحدى الخلايا الحساسة للشبكية. التغييرات الكيميائية فيه تحفز إشارة كهربائية إلى الدماغ.

Light at an Interface

- . تداخل الضوء
- الضوء غير مرئي لكنه يجعلنا نرى الأشياء. حتى فعل قراءة هذا النص ينطوي على صور مصنوعة في أعيننا. قبل أن نفهم آلية رؤية الأشياء ، دعنا نتعلم ما هو المسؤول عن تكوين الصور. لتوضيح الظاهرة البصرية ، مثل تكوين الصور ، يكفي افتراض أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة. أي أنه يمكننا تحديد اتجاه انتشار الموجة (الخفيفة) بخط مستقيم. يشار إلى هذا الخط المستقيم برؤوس الأسهم باسم شعاع من الضوء.
- أنت معتاد على انعكاس وانكسار الضوء reflection and refraction of light . يمكن وينبغي تفسير هذه على أساس الطبيعة الموجية للضوء. ولكن في الوقت الحاضر سنفترض أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة ونناقش هذه الظاهرة باستخدام مفهوم أشعة الضوء.

Light at an Interface

- من خلال وضع مناسب لمصدر طاقة ضوئية ، يمكن صنع الجسم لصب ظل حاد. هذا هو التوضيح الأكثر شيوعًا للانتشار المستقيم للضوء. يتكون الظل عند وضع جسم معتم في مسار الضوء. يعترض أشعة الضوء والمنطقة في الفضاء حيث لا يصل الضوء يسمى الظل (الشكل 6.5).

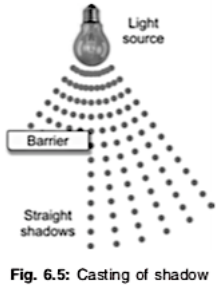


Fig. 6.5: Casting of shadow

Law Of Reflection And Refraction Of Light

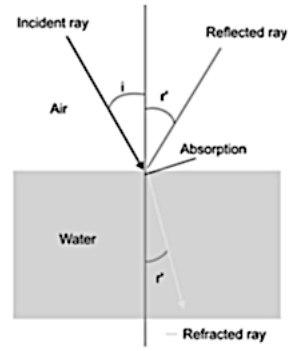
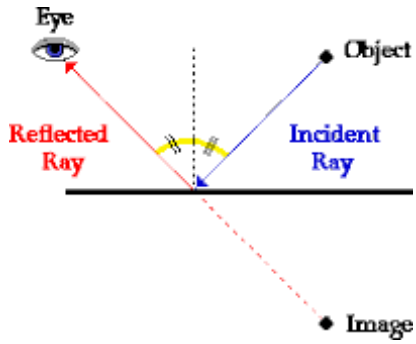


Fig. 6.6: Reflection and refraction of light

- قانون الانعكاس وانعكاس الضوء
- عندما يسقط الضوء على الواجهة التي تفصل بين وسيطتين ، يمكن أن تحدث واحدة أو كل العمليات الثلاث التالية (الشكل 6.6):
- • تم إرجاع ضوء الحادث أو جزء منه ؛ ينعكس ذلك في الوسط الأول.
- • يتم امتصاص الضوء الساقط جزئيا أو كليا بالوسط الثاني.
- • يتم إرسال جزء من الضوء الساقط ، أي ينكسر إلى الوسيط الثاني كما في حالة وصلة المياه بالهواء.

Reflection Of Light

- انعكاس الضوء
- عندما يسقط شعاع ضوء على سطح مستوٍ تكون زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس. يُعرف هذا بقانون الانعكاس. إذا كنت تعرف زاوية السقوط ، يمكنك توقع اتجاه الشعاع المنعكس باستخدام هذا القانون (الشكل 6.7).



Refraction Of Light

- عندما تنتقل أشعة الضوء من وسط اقل كثافة إلى وسط أكثر كثافة ، فإنها تنحني بالشكل العادي إلى الواجهة التي تفصل بين وسيطتين. على سبيل المثال ، بالنسبة لوسائط معينة (على سبيل المثال ، الهواء أو الزجاج) النسبة ل جيب زاوية السقوط إلى جيب زاوية الانكسار ثابت لجميع زوايا الورود. يُعرف هذا الثابت بمؤشر الانكسار لوسط ما فيما يتعلق بآخر. نشير إليه بالرمز .μ

- $\mu = \sin i / \sin r$

- نظرًا لاختلاف مؤشرات الانكسار للوسائط الضوئية المختلفة ، تتغير سرعة الضوء عندما تنتقل من وسيط إلى آخر. وبالتالي ، فإن التعريف البديل لمؤشر الانكسار للوسط هو نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في وسط معين.

- نظرًا لأن سرعة الضوء $c = v\lambda$ فإن مؤشرات الانكسار للأضواء ذات الألوان المختلفة سيكون لها قيم مختلفة. تزداد القيمة من الطرف الأحمر للطيف المرئي إلى البنفسجي. هذا يشير إلى أن مؤشر الانكسار هو في الأساس خاصية للوسيط لأن سرعة الضوء نفسه تختلف في الوسائط المختلفة.

Refraction Of Light

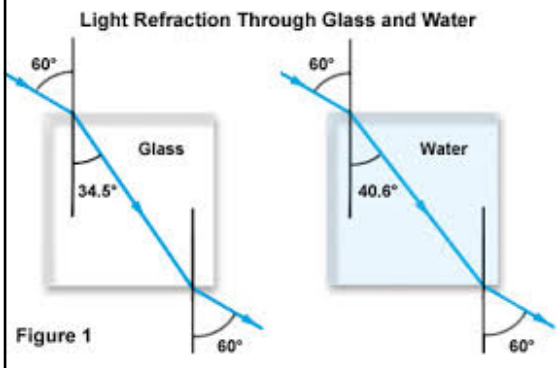


Figure 1

- مؤشر الانكسار للزجاج العادي هو 1.3 ، في حين أن مؤشر الماء 1.5 ، أي أن الزجاج أكثر كثافة من الماء. علاوة على ذلك ، ينحني شعاع من الضوء نحو المعتاد عندما ينتقل من وسيط أكثر ندرة إلى أكثر كثافة (الشكل 6.8). مزيد من مدى الانحناء هو دالة الطول الموجي لمؤشر الانكسار للزجاج العادي هو 1.3 ، في حين أن مؤشر الماء 1.5 ، أي أن الزجاج أكثر كثافة من الماء.

- علاوة على ذلك ، ينحني شعاع من الضوء نحو المعتاد عندما ينتقل من وسط اقل كثافة إلى اكثر كثافة (الشكل 6.8). يزداد مدى الانحناء مع دالة الطول الموجي للضوء. هذا هو السبب في أن ضوء الشمس الذي يتكون من سبعة ألوان (أطوال الموجات) ، ينقسم إلى طيف من سبعة ألوان عندما يمر عبر منشور.

Features Of Lens

- ميزات العدسة
- فيما يلي الميزات الأساسية للعدسة (الشكل 6.9): • المحور الرئيسي / المحور البصري Principal axis/ optic axis : وهو خط يمر عبر المركز من انحناء الخط وهو عمودي على السطح.
- • المركز البصري Optical centre : وهو عبارة عن نقطة على مسافة متساوية للمحور الرئيسي ، وتشكل سطحي العدسة. أشعة الضوء التي تمر عبر المركز البصري لا تغير اتجاهها وتمر عبر العدسة غير متحيزة.
- • التركيز الرئيسي Principal focus : أشعة موازية للمحور الرئيسي للعدسة ،
- بعد أن يتقارب الانكسار إلى (أو يبدو أنه يختلف عن) نقطة. تسمى هذه النقطة التركيز الرئيسي
- • البعد البؤري: Focal length المسافة من المركز البصري للعدسة.

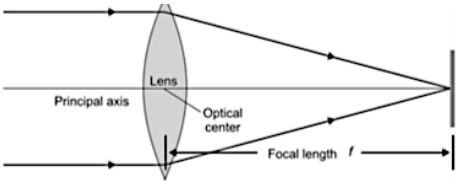


Fig. 6.9: Basic features of a lens

Lenses And Images

- إن غالبية العدسات هي **عدسات كروية**، أي عدسات تتكون من سطحين، بحيث أن كل منهما هو جزء من سطح كرة، وبحيث يكون محور العدسة، أي الخط المستقيم الذي يصل بين مركزي الكرتين، عمودياً على كلا السطحين. وطبقا لكيفية انكسار ومرور الضوء في العدسة ونوعية الصور الناتجة عنها، فهي توصف بأنها عدسة محدبة (مجمعة) أو مقعرة (مفرقة).
- هناك أيضاً نوع آخر وهو **العدسات غير الكروية**، وهي عدسات فيها أحد السطحين أو كلاهما غير كروي أو إسطواني. بإمكان بعض هذه العدسات أن تنتج صورًا أكثر وضوحًا وذات انحرافات أقل من العدسات الكروية. نخص بالذكر العدسة ذات سطحين على شكل قطع مكافئ، والتي تجعل رزمة من الأشعة الضوئية المتوازية في جهة واحدة تلتقي في نقطة واحدة بالضبط في الجهة الأخرى، وهي البؤرة. غالبًا ما يكون تصنيع مثل هذه العدسات أكثر تكلفًا من العدسات الكروية.

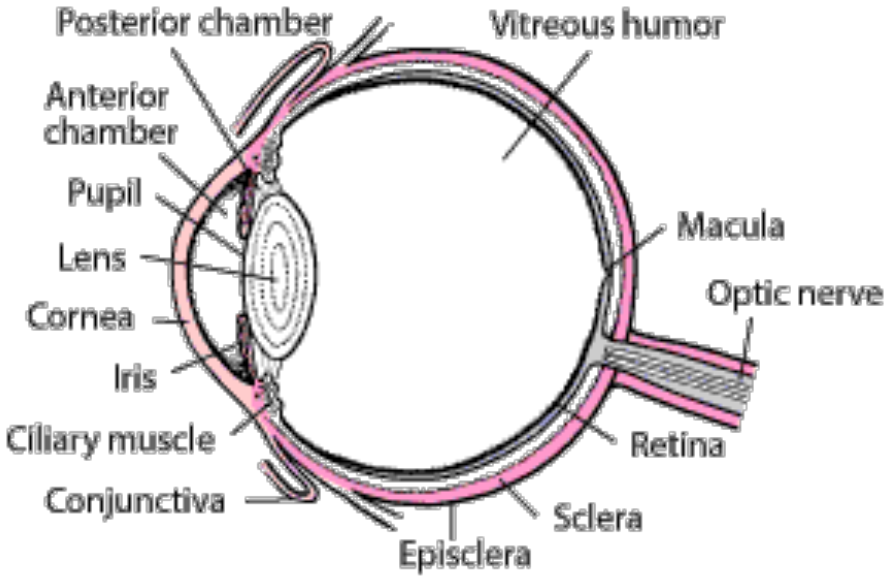
The Physics Of Vision

- العين هي واحدة من أهم الأعضاء البشرية. وهي مسؤولة عن الاتصال البصري بالطبيعة وجميع إبداعاتها. إن العجز الذي نشعر به في الظلام ، لا سيما في المحيط غير المألوف ، يبرز فقط اعتمادنا على الرؤية.
- العمليات المتضمنة في إنتاج عمل ثلاثة مكونات رئيسية ؛ العيون والأعصاب البصرية والقشرة البصرية. في حالة وجود خلل في أي من هذه الأجزاء ، ينتج العمى.

Structure of Eye

- • العين مثل عدسة محدبة سميكة ، والتي تشكل صورًا على الشبكية.
- • غشاء أبيض يسمى الصلبة sclera يغطي العين خارجياً. الجزء الأمامي شفاف ومحدب أكثر من بقية العين. يطلق عليه القرنية .cornea
- يوجد داخل القرنية غشاء بني داكن يسمى المشيمية. • في الجزء الأمامي من choroidsهو غمد من العضلات يسمى العضلة الهدبية .ciliary muscle
- • وغشاء دائري مثقب في المركز يتدلى من عضلات الهدب. يسمى هذا الحاجز القزحية. iris
- • يتم تعليق العدسة البؤرية للعين ، وهي عدسة محدبة الوجهين خلف القزحية. لون القزحية يعطي لونًا للعين.
- • غشاء أحمر أرجواني يمتد في الجزء الخلفي الداخلي من المشيمية. وهي حساسة للضوء وتعرف بالشبكية. تحتوي الشبكية على خلايا عصبية ...مستقبلات الضوء ، والتي تستقبل الضوء أمواج.
- الألياف العصبية العصبية تحمل أحاسيس الضوء من الخلايا العصبية إلى المركز البصري للدماغ.

Structure of Eye



Action of the Eye

- يدخل الضوء العين من خلال القرنية الصلبة والشفافة إلى سائل يسمى النكتة المائية. ثم يمر عبر عدسة العين والفكاهة الزجاجية عبر القزحية. تركيبة القرنية ، النكتة المائية ، العدسة النكتة الزجاجية تركز الضوء الوارد على الشبكية ، في العين العادية ، تتزامن النقطة المركزية الرئيسية مع الشبكية بحيث يتم التركيز على جميع الأشياء.
- الصورة الحقيقية المقلوبة التي تشكلت على الشبكية تنتقل إلى الدماغ. معظم الانكسار ، الذي يسبب تكوين الصورة في شبكية العين ، يحدث بالفعل في القرنية النكتة المائية. لكن البعد البؤري للعدسة قابل للتعديل ويتيح التعديل الدقيق في رؤيتنا.

Power of Accommodation

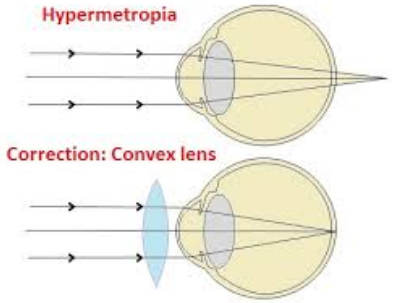
- قوة الإقامة
- عندما تتكون الصورة بواسطة عدسة ، فإن مسافة الصورة (مسافة الصورة من المركز البصري للعدسة) تختلف باختلاف مسافة الكائن (مسافة الجسم من مركز العدسة). يتم التعبير عنها بالعلاقة: حيث تكون مسافة الكائن ، " "vهي مسافة الصورة و " "fهي الطول البؤري للعدسة.
- نحن نعلم أن الصورة تتكون على شبكية العين بواسطة عدسة العين ومسافة الشبكية من عدسة العين ثابتة. لذلك يتم إصلاح مسافة الصورة عن العين البشرية. وبالتالي لرؤية الأجسام على مسافة متباينة من العين ، يجب تغيير الطول البؤري لعدسة العين. التغيير في البعد البؤري لعدسة العين لا إرادي ، ولكن الصورة تتشكل دائمًا على الشبكية. تسمى قدرة عدسة العين هذه على تغيير بؤرتها قوة التوافق.
- يمكن أن تركز العين العادية بوضوح بالقرب من الأجسام البعيدة وكذلك على ما لا نهاية على الشبكية. تكمن قوة الإقامة في العضلات الهدبية ، التي ترتبط بالأربطة المعلقة بطريقة تجعل العضلات تسترخي عندما تنقبض الأربطة ، وتطلق التوتر على العدسة. إن عدسات العدسة في وضع يمكنها من الرؤية القريبة والعكس صحيح.

Least Distance of Distant Vision

- أقل مسافة للرؤية البعيدة
- لكل عين ، هناك حدود لقدرتها على التكيف. تتوقف هذه القوة للأجسام التي تتجاوز مسافة دنيا معينة من العين. أقرب مسافة تصل إلى ، والتي يمكن رؤية جسم صغير بوضوح ، تسمى نقطة قريبة من العين. تسمى المسافة القريبة من العين أقل مسافة للرؤية البعيدة. بالنسبة للعين العادية ، يبلغ طولها حوالي 25 سم. لذلك ، قد نستنتج أن النظام البصري البشري يحتوي على الميزات التالية ، والتي لا تتوفر في أغلى الكاميرات:
- • يمكن للعين أن تراقب الأحداث على زاوية كبيرة جدًا حتى النظر باهتمام إلى شيء أمامه مباشرة. • الوميض يزود القرنية بعدسة مدمجة بمنظف ورؤية التشحيم.
- • يسمح نظام التركيز البؤري التلقائي السريع بعرض الأشياء على مسافة بعيدة المسافة البعيدة وكذلك الأشياء القريبة في فاصل زمني قصير.
- • يمكن للعين أن تعمل على مدى واسع من شدة الضوء ؛ ضوء النهار والضوء المظلم.
- • لدى العين نظام ضغط ذاتي التنظيم يحافظ الضغط الداخلي (20 ملم زئبق) ويحافظ على شكل العين.
- • تمتزج الصور بشكل مثالي مما يوفر إدراكًا جيدًا للعمق.

Defects Of Vision And Its Corrections

- **عيوب الرؤية وتصحيحاتها**
- عيوب الرؤية على النحو التالي: أ. فرط التحجيم أو النظر الطويل ب. قصر النظر أو قصر النظر ج. طول النظر الشيخوخي أو قصر النظر د. اللابؤرية.
- **فرط التحسس أو طول النظر Hypermetropia or Long-sightedness**
- لا يمكن لشخص بعيد النظر أن يرى بالقرب من الأشياء بوضوح. بالنسبة للأشخاص ذوي البصر الطويل ، تكون مسافة أقرب نقطة أكبر من 25 سم. وذلك لأن صورة الجسم الموضوعة عند نقطة قريبة من العين تتشكل خلف الشبكية.



- ينشأ هذا العيب بسبب:
- • مقلة العين قصيرة للغاية.
- • الطول البؤري للعدسة ممدود.
- • يظهر هذا عادة لدى كبار السن.
- • لتصحيح هذا العيب ، نقوم بإدخال عدسة محدبة (متقاربة عدسة).
- ونتيجة لذلك ، ينخفض الطول البؤري للمجموعة (العين والعدسة) وتتشكل الصورة على الشبكية (الشكل 6.13).

Myopia or a short -sightedness

- لا يمكن لشخص قصير النظر أن يرى أشياء بعيدة بوضوح. الصورة
- أمام الشبكية.
- يمكن أن ينشأ هذا العيب بسبب:
- • إطالة مقلة العين. .Elongation of eyeball
- • الطول البؤري لعدسة العين قصير للغاية.
- • يظهر في الأطفال أو المدارس.
- • لتصحيح هذا العيب ، يتم استخدام عدسة مقعرة (متباعدة) (الشكل 6.14).

Presbyopia or Far-sightedness

- طول النظر الشيخوخي أو النظر البعيد
- هذا العيب هو طول النظر بسبب الشيخوخة. تفقد عدسات العين ، التي هي بلورية بطبيعتها ، مرونتها تدريجياً مع تقدم العمر وقوة استيعاب العضلات الهدبية. وبالتالي تميل العين قصيرة النظر في مرحلة الطفولة إلى أن تصبح طبيعية في السنوات اللاحقة ، ولكن من المؤكد أن عيب الرؤية الطويلة سيزداد تدريجيًا. يتم تصحيح هذا العيب باستخدام عدسة ثنائية البؤرة.

Astigmatism

- اللابؤرية
- وهو عيب بصري ، حيث تكون الرؤية مشوشة بسبب عدم قدرة بصريات العين على تركيز كائن نقطي على صورة مركزة حادة على الشبكية. قد تكون هذه الصورة بسبب عدم انتظام أو عزم دوران انحناء العدسة أو القرنية.
- وهي من نوعين:
- • غير منتظم: يحدث بسبب ندبة القرنية أو التشتت في بلورة العدسة. لا يمكن تصحيحه بواسطة عدسة النظارات ولكن بواسطة العدسات اللاصقة.
- • منتظم: يرجع ذلك إلى سطح الحلقي حيث يوجد نصفين عاديين ، أحدهما أصغر من الآخر. يمكن تصحيحه بواسطة عدسة النظارات.

Biological Effects Of The Light

- التأثيرات البيولوجية للضوء
- قد يكون للضوء تأثيرات بيولوجية عديدة على جسم الإنسان ؛ بعض هذه هي على النحو التالي:
- • تعمل الأشعة فوق البنفسجية على الجلد وتكون فعالة في الجلد تخليق فيتامين د.
- • تحفز الأشعة فوق البنفسجية أيضًا إنتاج الميلانين الخلايا الصباغية ، آلية وقائية ضد المزيد من الإصابة. • يصبح الجلد أكثر كثافة.• كمية امتصاص الكالسيوم تتأثر بالكمية
- من الضوء الذي يتعرض له الشخص. وقد لوحظ زيادة امتصاص الكالسيوم بنسبة 15٪ عندما تعرض الشخص لمدة 8 ساعات يوميًا لمدة 4 أسابيع إلى 500 شمعة من ضوء الفلورسنت واسع الطيف.
- • في بعض الأحيان ، ينتج عن تفاعل الضوء مع بعض المواد الكيميائية مواد سامة في الجسم قد تنتج طفح جلدي. هذه الخاصية الحساسة للضوء مفيدة في علاج بعض الاضطرابات الجلدية مثل سرطان الجلد ، الهربس ، الصدفية ، إلخ.

Biological Effects Of The Light

- - في حالة الورم الخبيث ، يبدو أن عوامل التحسس الضوئي تعطل الحمض النووي في الخلايا غير المرغوب فيها.
- - في الهربس والصدفية ، تعطل هذه العوامل الحمض النووي في البروتوبلازم للكائنات الحية المسببة.
- • الضوء فعال في علاج اليرقان عند الرضع.
- • يشمل الضوء غير المباشر إنتاج إيقاعات بيولوجية. بعض الإيقاعات البيوكيميائية والهرمونية للجسم تتزامن مع طول النهار والليل ، على سبيل المثال هناك نظام محدد لإنتاج الميلاتونين ، هرمون الصنوبرية السدادة. في التجارب على الحيوانات ، وجد أنه ينتج النوم ، ويمنع التبويض ويعدل إفرازات الهرمونات الأخرى مثل السيروتونين.
- • يتم إجراء الدراسات الحالية التي يتعرض فيها البشر للضوء الاصطناعي المستمر (غياب التعرض الدوري العادي) لمدة شهور. في هذه الحالات ، يصبح إيقاعات الجسم يومية أو ما يقرب من 24 ساعة في الطول وقد تلعب هذه العوامل بخلاف الضوء دورًا في إنتاجها.

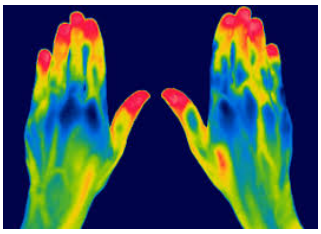
Uses Of Light In Therapy

- استخدامات الضوء في العلاج
- الضوء المرئي في الطب
- الضوء المرئي مسؤول عن المعلومات المرئية عن المريض ، مثل ألوان الجلد ، للكشف عن وجود هياكل غير طبيعية (الشكل 6.15).
- يقوم أخصائي الأنف والأذن والحنجرة بفحص الأجزاء الداخلية للأذن أو الأنف أو الحلق باستخدام مرآة منحنية مع فتحة في المنتصف وأداة مضاءة أخرى تسمى منظار الأذن.
- يستخدم أطباء العيون منظار العين لفحص العين.
- تُستخدم المناظير الداخلية مثل مناظير الخلايا ، منظار المستقيم ، منظار الشعب الهوائية ، إلخ. كما يتم اكتشاف مناظير داخلية مرنة باستخدام تقنيات الألياف البصرية. هذه تستخدم بشكل رئيسي لعرض الأمعاء الدقيقة والكبيرة.
- يتم استخدام الترانزين (الذي يمر فيه الضوء إلى الجسم من خلال الجلد) لدراسة استسقاء الرأس والصدر استرواح الصدر عند الرضع. يتم فحص الجيوب الأنفية والثدي والخصيتين أيضًا بهذه الطريقة.
- الضوء المرئي هو شكل من أشكال الطاقة ويتم امتصاصه بشكل انتقائي بواسطة جزيئات معينة. يمكّننا هذا من استخدام الضوء المرئي للعلاج ، خاصة عند الرضع يتم استخدامه بنجاح لعلاج اليرقان والحفاظ على درجة حرارة الجسم.

Infrared Radiation IR

- الأشعة تحت الحمراء
- يتم نقل الطاقة الحرارية عن طريق الإشعاع من سطح الأجسام الساخنة على شكل أشعة تحت الحمراء.
- الأشعة تحت الحمراء غير مرئية ؛ تخترق الضباب والضباب وأنسجة الجسم أفضل من الضوء المرئي.
- يمكن استخدام فيلم خاص حساس للأشعة تحت الحمراء في الأيام الضبابية لإنتاج الصور الفوتوغرافية. باستخدام الضوء المرئي ضوء الأشعة تحت الحمراء أو الضوء الأسود كما يطلق عليه أحيانًا ، يمكن التقاط الصور في الظلام الدامس. يعد التصوير بالأشعة تحت الحمراء مفيدًا بشكل خاص في بعض حالات القلب والأوعية الدموية. يخترق الضوء الجلد ، مما يسمح بتصوير الأوردة تحت الجلد.
- مصابيح الخبز المستخدمة لإنتاج أشعة تحت الحمراء غير مرئية في المنزل أو المستشفى قد تعطي الضوء المرئي والضوء البرتقالي بالإضافة إلى ذلك.
- تصدر الأشعة تحت الحمراء عن طريق المصابيح المتوهجة وأنابيب البخار الساخنة .مواقد ، منصات تدفئة وزجاجات ماء ساخن.

- • يتم تصنيف الأشعة تحت الحمراء إلى فئتين قريبتين بشكل أساسي الأشعة تحت الحمراء والبعيدة. تتراوح الأشعة تحت الحمراء القريبة من الطول الموجي من 700 Åإلى 5000 Åوتتراوح الأشعة تحت الحمراء البعيدة من الطول الموجي من 25000 Åإلى 200.000 .Å
- •الدفء الناتج عن أشعة الشمس هو الأكثر فائدة لجسم الإنسان. يمكنهم اختراق أنسجة الجسم من 1 إلى 10 ملم.
- • مصابيح التدفئة بالأشعة تحت الحمراء ووسادات التسخين لتسخين الأنسجة لتخفيف الألم بسبب الأربطة العضلية ، والظهر ، وتحلل الفقار ، إلخ.
- تطبيق سريري آخر للأشعة تحت الحمراء في الطب التصوير الحراري.



Thermography

- التصوير الحراري
- • هي طريقة للتسجيل الفوتوغرافي للحرارة المنبعثة من الجلد في مختلف نقاط الجسم.
- • Thermographهي كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء ، بالإضافة إلى كونها حساسة للغاية للحرارة المنبعثة من منطقة من الجسم قادرة على نقل الحرارة إلى تيار كهربائي. ثم يقوم التيار بتشغيل ضوء مرئي بكثافة متغيرة يتم تسجيله على فيلم صور. تسمى التمثيلات التصويرية الناتجة بمخططات حرارية (الشكل 6.16).
- • نظرًا لأن معظم الأورام لديها درجة حرارة 1 أو 2 درجة مئوية أعلى من تلك المحيطة بالمناطق ، فيمكن الكشف عنها عن طريق التصوير الحراري. على الرسم البياني ، يظهر الورم الأكثر دفئًا نسبيًا بلون أفتح من المنطقة المحيطة الأكثر برودة.
- شرح العديد من مبادئ الفيزياء التصوير الحراري الطبي. القانون الذي يصف العلاقة بين درجة الحرارة والإشعاع هو "قانون Stenfan -Boltzman"..... Total radiations emitted object's area α Emissivity

Thermography

- على الرغم من حدوث اختلافات في نطاق 23 إلى 36 درجة مئوية بشكل طبيعي.
- الاستخدامات:
- • تشخيص الورم والتهاب المفاصل.
- • آثار الأدوية أو العوامل الأخرى على الجسم.
- • في تشخيص وعلاج الأمراض الروماتيزمية.
- • الكشف عن سرطان الثدي وأمراض العين.

Ultraviolet Radiation UV

- الأشعة فوق البنفسجية في الأساس نوعان:
- • بالقرب من الأشعة فوق البنفسجية: الطول الموجي من 2900 إلى 3900 .Å
- •الأشعة فوق البنفسجية البعيدة: الطول الموجي 1800 إلى 2900 .Å
- كلا النوعين من الإشعاع سطحي. كلاهما ينتج تغيرات كيميائية في الأنسجة. يتم إنتاج الأشعة فوق البنفسجية بشكل مصطنع بواسطة مواد صلبة يتم تسخينها إلى درجة حرارة عالية جدًا تصل إلى 3000 درجة مئوية تقريبًا إما عن طريق إنشاء قوس كهربائي بين أقطاب المعدن والكربون أو عن طريق إنتاج أبخرة متوهجة من الزئبق.

الاستخدامات UV

- • إنتاج حمامي التقشير.
- • تنشيط الإرغسترول ,Ergosterol في الجلد لتكوين فيتامين د.
- • تأثيرات مبيد للجراثيم بسبب التغيرات في جزيئات البروتين الكائنات الحية على طول الموجة 2650 .Å
- • تُستخدم الإشعاعات أيضًا لتعقيم الهواء باستخدام 2500 Å إشعاعات الطول الموجي.
- • يحسن مقاومة الجسم العامة.
- • في علاج الكساح والسل.
- • كمضاد للالتهاب العصبي ، ألم الظهر والتهاب التليف.
- • في علاج الأمراض الجلدية مثل الصدفية وحب الشباب.

الأخطار والاحتياطات UV

- • تنتج العديد من المصابيح المعروفة باسم مصابيح الشمس أشعة فوق بنفسجية. يحظر استخدامها من قبل مجلس الطب الفيزيائي للجمعية الطبية الأمريكية لأنها يمكن أن تسبب التهاب الملتحمة وغيرها من الحالات غير الطبيعية للعين.
- • ينتج عن الثلج الذي يعكس في ضوء الشمس الساطع كمية كبيرة
- من الأشعة فوق البنفسجية وأقواس اللحام الكهربائية ومصادر الأشعة فوق البنفسجية الأخرى.
- • عند إعطاء الأشعة فوق البنفسجية ، يجب أن تكون عيون المشغل تكون محمية بنظارات شفافة أو داكنة وعيون المريض بقطن قطني أو شاش مبلل بالماء الذي يمتص الإشعاع.
- • الماء لديه طيف امتصاص من 1800 إلى 3000 Åفي منطقة الأشعة فوق البنفسجية. هذا يحد من كمية الإشعاعات التي تصل إلى الكائن المغمور في الماء. وبالمثل ، فإن كمية أبخرة الماء في الهواء تحد من وصول هذه الإشعاعات إلى سطح الأرض.

الأشعة السينية X-rays

- • الأشعة السينية هي موجات كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية قصيرة للغاية تتراوح من حوالي 0.01 إلى 1 ميكرومتر وذات تردد عالٍ.
- • اكتشفها رونتجن في عام 1895. اكتشفها بينما كان يفكر في مسألة التألق من أنبوب الكاثود الذي كان يجربه. اكتشف في دراساته أن إشعاعات مخترقة غير مرئية جاءت من الأنبوب وأثرت على لوحة فوتوغرافية. نظرًا لأن الأنبوب كان مغطى بدرع غير شفاف ولأن الإلكترون الموجود في الأنبوب لا يستطيع اختراق الزجاج ، فقد خلص إلى أن الإشعاعات غير المعروفة كانت تأتي من جدران الأنبوب حيث تصطدم الإلكترونات بالزجاج. بالإضافة إلى ذلك ، نظرًا لأن الموجات يمكن أن تمر عبر الزجاج ، فقد اعتبر رونتجن أن هذه الأشعة السينية غير معروفة شديدة الاختراق. أدت دراسات رونتجن الإضافية حول طبيعة الأشعة السينية إلى استخدامها طبيا في غضون ثلاثة أشهر بعد اكتشافها.
- • تم تطوير نوع الأنبوب المستخدم لإنتاج الأشعة السينية بواسطة كوليدج في عام 1913.
- ويمكن إنتاج الأشعة السينية في أنبوب مفرغ عن طريق قصف هدف معدني بتيار من الإلكترونات يتحرك بسرعة عالية. الهدف المعدني يتكون عادة من التنجستن أو الموليبدينوم. عندما تصطدم الإلكترونات بالهدف ، يتم إيقافها ويتم تحويل حوالي 99٪ من طاقة الإلكترونات إلى حرارة. يتم تحويل نسبة 1٪ المتبقية من الطاقة إلى أشعة سينية.

الأشعة السينية X-rays

- • تتمتع الأشعة السينية بقدرة كبيرة على الاختراق وعندما تمر عبر الجسم ، فإنها تؤثر على لوحة فوتوغرافية وتنتج "صورة سلبية" أو "مخطط ظل". تظهر الهياكل والأنسجة التي تسمح للأشعة بالمرور من خلالها بسهولة داكنة على الفيلم المطور والتي لا تسمح للأشعة بالمرور تظهر كمناطق أفتح على الفيلم.
- • الأشعة السينية ، حيث يشار إليها كثيرًا نتيجة فوتونات الطاقة الكهرومغناطيسية. كما نعلم،

- $E = hn$
- $E = c/\lambda$
- $\lambda = hc/E$
- So wavelength can be known.

X-rays

- أنواعها
- - أشعة سينية شديدة أو عالية الطاقة Hard or high energy X-rays
- - أشعة سينية ضعيفة أو منخفضة الطاقة Soft or low energy X-rays –
- العلاقة بين الطاقة وطول الموجة هي $\lambda = 1/E$
- لذلك فإن أولئك الذين لديهم طاقة عالية هم أقصر من حيث الطول الموجي والعكس بالعكس.
- يبلغ متوسط الطول الموجي للأشعة السينية الصلبة المستخدمة في العلاج العميق 0.14 .Åيتم توليدها عند حوالي 200 كيلو فولت. الأشعة السينية الأكثر ليونة المستخدمة في التشخيص أو العلاج السطحي لها أطوال موجية من حوالي 0.7 إلى 0.5 Å ويتم توليدها بجهد 75 إلى 100 كيلو فولت ، على التوالي. يتحكم الجهد المطبق في توليد الإشعاعات في صلابة ونعومة الأشعة السينية.
- الوحدات
- وحدات الجرعات المستخدمة في العلاج بالأشعة السينية هي رونتجن Roentgen. يُعرَّف بأنه مقدار الإشعاع الذي ينتج عن الانبعاث العضلي المصاحب في 1 مل من الهواء عند درجة حرارة 0 درجة مئوية وضغط 760 مم من الزئبق في أيونات الهواء التي تحمل وحدات كهروستاتيكية من الكهرباء لأي من العلامتين. يشير رونتجن إلى التأين الناتج في الهواء.

Uses od X-ray

- عندما تمر الأشعة السينية عبر أنسجة الجسم يحدث تأين للمادة وتغير موضع الإلكترونات مع أنسجة الجسم ، مما ينتج عنه تغيرات كيميائية مدمرة للخلايا. تعتبر خلايا الأورام الخبيثة أكثر عرضة للتأثير من الأشعة السينية للخلايا الطبيعية ، وهي مفيدة في علاج الآفات السطحية لسرطان الجلد وأيضًا في تشعيع الأورام العميقة في الأعضاء الحشوية.
- عندما يكون من الضروري تصوير بطين الدماغ بالأشعة السينية ، يتم استغلال البطينين وإزالة السائل النخاعي. ثم تمتلئ البطينين بالهواء. عندما يتم تمرير الأشعة السينية عبر الجمجمة والدماغ ، فإن الهواء في البطينين يؤخر مرورهما ويتم تحديد البطينين على لوحة التصوير.
- وفقًا لنفس المبدأ ، يمكن حقن الهواء والأكسجين وثاني أكسيد الكربون وما إلى ذلك في الفراغات اللفافية حول الكلى لتحديد الغدد الكظرية.
- بعض المواد الكيميائية مثل كبريتات الباريوم و diodrast غير شفافة للأشعة السينية. يتم استخدامها عندما يكون من الضروري تحديد الخطوط العريضة لعضو مثل المعدة أو الكلى أو المثانة البولية. نظرًا لأن الأشعة السينية لا تمر عبر الأعضاء التي تسببها هذه المواد الكيميائية ، فإن الأعضاء تظهر كظل خفيف على اللوحة المتطورة.
- تم الإبلاغ عن استخدام أنبوب تصوير إشعاعي مصغر لإدخاله داخل التجويفات في طب الأسنان للحصول على صورة بزاوية عريضة "من الداخل إلى الخارج" للأسنان والفك.

حساسية ضوئية Photosensitivity

- لقد لوحظ أن إعطاء مواد صبغية مثل الميثيلين الأزرق والأدوية الأخرى مثل الكينين للمرضى قد أدى في بعض الأحيان إلى تفاعلات حساسية للضوء وتشكل خطراً محتملاً على حياة الإنسان. ويرجع ذلك إلى إنتاج مادة سامة نتيجة تفاعل الدواء أو الصبغة مع الضوء.
- تُعرف هذه الظاهرة باسم تفاعلات الحساسية للضوء.
- يرتبط تفسير هذا التفاعل بتنشيط الجزيئات بواسطة الطاقة الضوئية عندما يمتص فوتون من الضوء بواسطة جزيء ، مثل الصبغة ، يتم نقل الطاقة إلى الجزيء وترفعه إلى مستوى الطاقة فوق ما كان عليه في الأصل. قد تظهر هذه الزيادة في الطاقة كحرارة بسبب التصادمات العديدة للجزيئات "المنشطة" مع جزيئات أخرى أو قد تنبعث الطاقة مرة أخرى من الجزيئات كشكل آخر من أشكال الضوء.
- في حالات أخرى ، قد يحتفظ الجزيء بالطاقة الزائدة ويبقى في حالة التنشيط لبعض الوقت. تقتصر معظم هذه التفاعلات على الضوء ذي الأطوال الموجية الأقصر. الآن في حالة الصبغة ، تتفاعل جزيئات الصبغة المنشطة مع جزيئات الركيزة التي توجد فيها (قد تكون هذه هي بروتوبلازم الخلية) لتكوين مادة قادرة على التأكسد. وفقًا لإحدى النظريات ، فإن منتج الأكسدة هذا غير طبيعي وضار بالكائنات الحية وهو مسؤول عن إنتاج أعراض فرط الحساسية.

Biophysics of Pressure

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Hit
Department Of Applied chemistry

We will learn,

- Importance of Pressure in Human Body
- Atmospheric Pressure
- Hydrostatic Pressure
- Osmotic Pressure
- Measurement of Pressures
- Applications of these Principles of Pressure in Nursing

Pressure

- الضغط تعريفه على النحو التالي:
- "الضغط هو القوة المؤثرة على مساحة سطح الوحدة." P=F/A.
- الضغط الذي تمارسه السوائل يسمى ضغط المائع.
- وحدة الضغط في النظام الدولي للوحدات تسمى باسكال ، ويشار إليها بالرمز "باسكال".
- الضغط ليس له اتجاه ثابت وبالتالي فهو كمية قياسية. الضغط الجوي يبلغ حوالي 105 باسكال.
- في الممارسة الطبية ، تكون الطريقة الأكثر شيوعًا للإشارة إلى الضغط هي ارتفاع عمود من الزئبق.
- يمكن حساب ضغط العمود و السائل باستخدام العلاقة:

- P=hdg
- Where 'd' is the density of the liquid, 'g' is acceleration due to gravity and 'h' is the height of the liquid column.

أهمية الضغط في جسم الإنسان

- يجب معرفة الضغط لفهم أداء جسم الإنسان. تتأثر تجاويف وأعضاء الجسم بالضغط سواء في الصحة أو في المرض. فمثلا،
- • التنفس الطبيعي يعتمد جزئياً على الفروق في الضغط داخل الجنبة وداخل القصبة الهوائية in intrapleural and intrapulmonic pressuresوقد تؤدي التغيرات في الضغط إلى ضائقة تنفسية.
- • تعتمد فعالية العلاجات مثل الحقن الشرجية وأنواع الري الأخرى على الضغط.
- • تعتمد العديد من وظائف الجسم على ضغط السوائل. على سبيل المثال ، يضخ القلب الدم عبر الشرايين عند ضغط مرتفع جدًا (100 إلى 140 ملم زئبق). يكون الدم الوريدي العائد عند ضغط منخفض جدًا ويجب مساعدته للانتقال من الساقين إلى القلب. بعض القيم النموذجية لضغط السوائل في الجسم مذكورة في الجدول 7.1.

Standard Pressure

Table 7.1: Typical pressure in a normal and healthy human body

Body/organ pressure	*Typical value of pressure (in mm Hg)*
Arterial blood pressure	
Maximum	100-140
Minimum	60-90
Venous blood pressure	3-7
Intrathoracic pressure (between lung and chest wall)	10
Capillary blood pressure	
Arterial end	30
Venous end	10
Middle ear pressure	<1
Urinary bladder	<2
Eye pressure—aqueous humor	20
Cerebrospinal fluid pressure in brain	5-12
Gastrointestinal pressure	10-20

Atmospheric Pressure الضغط الجوي

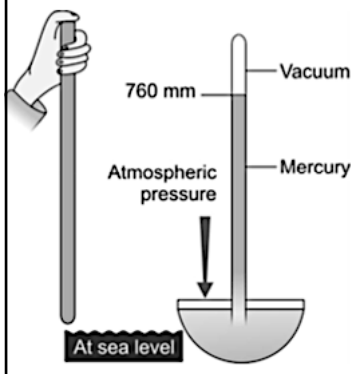


Fig. 7.1: Torricelli experiment

- يوجد فوق سطح الأرض كمية كبيرة من الهواء عبارة عن خليط من العديد من الغازات ، والغلاف الجوي ، أي الهواء المحيط ، والذي يوجد كتلة ووزن. يمارس وزن الغلاف الجوي قوة على سطح كل جسم موجود على سطح الأرض أو بالقرب منه.
- عند مستوى سطح البحر ، تنتج هذه القوة ضغطًا قدره lb/in 14.7 رطل / بوصة 2.
- وجد توريسيللي Torricellian أن الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر كافٍ للحفاظ على عمود الزئبق عند 76 سم فوق سطح الزئبق في الحاوية. يُعبَّر عن الضغط الجوي أحيانًا بوحدات سم من الزئبق مثل 76 mm Hg or 76 cm Hg. هذا يعادل ضغط 14.7 lb/in. او رطل / بوصة.

Biological applications of Atmospheric Pressure

- • السحب او الشفط Suction هو عملية يمكن من خلالها إنشاء منطقة بها ضغط تحت الغلاف الجوي. يتم استخدامه أثناء العملية الجراحية لإزالة الدم والسوائل المصلية من الجسم البشري.
- • تعمل أنواع كثيرة من الشفاطات aspirators في أجنحة المستشفى على تطبيق الشفط المتحكم فيه.
- • الصرف المائي Water-seal drainage المستخدم بعد العمليات الصدرية يعمل على قوة شفط وجاذبية مضبوطة.

Biological applications of Atmospheric Pressure

- •Tidal drainage تصريف عن طريق تدفق الجاذبية والسفونة والت بها تبدأ العملية الفسيولوجية الطبيعية للمثانة البولية.
- •يتم تطبيق ضغط أكبر من الضغط الجوي من خلال العديد من الأجهزة الميكانيكية للتخفيف من وظائف الرئة المضطربة (خيمة أكسجين تنفس الطيور).
- •تعتمد المضخات في عملها على الضغط الجوي. تعمل المضخة على مبدأ تدرجات الضغط ، أي أن السوائل تنتقل من أماكن ذات ضغط أكبر إلى أماكن ذات ضغط أقل.
- •في المستشفيات ، يمكن استخدام المضخات لمليء الوسائد والاسرة الهوائية - أو لإزالة السوائل من تجاويف الجسم.
- •يعمل قلب الإنسان بعدة طرق مثل المضخة. يعمل البطين الأيمن والأيسر للقلب مثل مضختين متزامنتين. يحافظون على تدفق الدم باستمرار في اتجاه واحد. يضخ البطين الأيمن الدم الوريدي إلى الرئتين. في نفس الوقت يضخ البطين الأيسر الدم المؤكسج إلى أنسجة الجسم. تم تجهيز البطينين بمجموعتين من الصمامات ، الصمام الأذيني البطيني والصمامات الهلالية. مع امتلاء البطينين ، يزداد الضغط بداخلهما. عندما ينقبض البطينين ، فإن الضغط المتزايد يغلق الصمامات الأذينية البطينية ويفتح الفتحات الهلالية.

Biological applications of Atmospheric Pressure

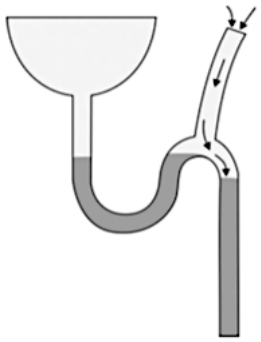


Fig. 7.2: Siphon

- السيفونSiphon : وهو جهاز مصنوع من الزجاج أو أنبوب مطاطي بذراع واحدة قصيرة وطويلة. يتم استخدامه لتحريك سائل يتعرض سطحه للغلاف الجوي من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى. يتم ترتيب السيفون بحيث يتم وضع الذراع الأقصر في السائل ليتم تفريغه ويتم وضع الذراع الأطول في وعاء عند مستوى منخفض.
- يعمل جهاز تخفيف الضغط لتفريغ المثانة البولية وجهاز تصريف المد والجزر مونرو جزئياً عن طريق السيفون.
- يعتبر السيفون أيضًا أساس العمل في غسيل المعدة. يتم تمرير أنبوب مطاطي إلى المعدة. بعد امتلاء المعدة بالسوائل ، يتم تدوير القمع والأنبوب إلى أسفل لتشكيل الذراع الطويلة للسيفون. عندما لا يكون هناك هواء في النظام ، يتدفق السائل من المعدة (الشكل 7.2).

الضغط الهيدروليكيHydrostatic Pressure

- تم اكتشاف خاصية مهمة للغاية لجميع السوائل (الغازات والسوائل) بواسطة باسكال. ولاحظ أنه عندما يتم تطبيق الضغط على سائل محصور ، فإنه ينتقل بشكل موحد عبر حجمه. صرح بهذه الملاحظة في شكل قانون يعرف باسم قانون باسكال. قد نذكرها على النحو التالي:
- "أي تغيير في الضغط يتم تطبيقه في أي نقطة في سائل مغلق في حالة الراحة ينتقل بشكل غير منقوص وموحد إلى جميع أجزائه."
- تنتج السوائل الموجودة في وعاء الضغط بحكم وزنها. يتناسب الضغط عند أي نقطة أسفل السطح مع وزن عمود السائل فوق تلك النقطة. إذا كان وزن المادة ضعف وزن الماء ، فسيتم مضاعفة الضغط. يمكن تحديد الضغط عند أي نقطة أسفل السطح من خلال معرفة ارتفاع عمود السائل وكثافة السائل ، أي:
- $P = hdg$
- where, P = pressure h = height
- d = density,, g = acceleration due to gravity (is constant for a particular place) For example,
- يمارس السائل الموجود في وعاء حقنة شرجية أو في معدات الري ضغطًا بحكم وزن عمود السائل فوق نقطة خروج السائل. كلما زاد عمود السائل في وعاء حقنة شرجية ، زاد الضغط عند المستوى الذي يدخل فيه الجسم. ينطبق نفس المبدأ على الحقن في الوريد والسوائل الوريدية الأخرى.

تطبيقات قانون باسكالApplications of Pascal's Law

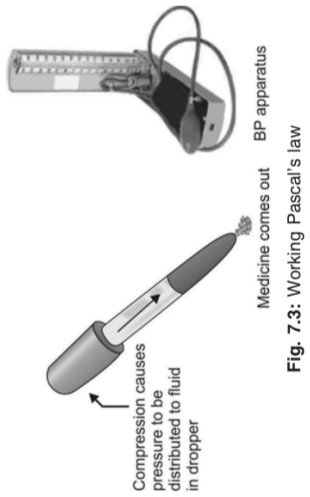


Fig. 7.3: Working Pascal's law

- تم استخدام قانون باسكال في مجموعة متنوعة من الاستخدامات في الحياة اليومية وممارسات الرعاية الصحية.
- • يمتلئ الكيس الأمنيوسي الذي يحيط بالجنين في الرحم السائل الذي يحيط بالجنين ، وهو سائل محصور ويعمل كحماية للجنين. أي ضغط يمارس على جدار البطن سينتقل إلى السائل الأمنيوسي إلى جميع أسطح الجنين. لتجنب الضغط غير المتكافئ الذي قد يسبب تشوه الجنين ، عادة ما يتم تحذير المريض من ارتداء الملابس الضيقة أثناء الحمل.
- • في مقياس ضغط الدم ، يعمل مقياس ضغط الزئبق وفقًا لمبدأ قانون باسكال. يتم إعاقة تدفق الدم في الشريان بضغط الهواء المغلق في الكفة محكمة الإغلاق. يدعم الضغط عمودًا من الزئبق في مقياس الضغط. عندما يتحرر الهواء في الحزام ببطء ، يبدأ الدم في التدفق مرة أخرى ؛ يقاس الضغط بارتفاع عمود الزئبق هذا (الشكل 7.3).

الضغط الاسموزي Osmotic Pressure

- • التناضح هو العملية التي ينتقل بها المذيب من منطقة ذات تركيز أقل من المواد المذابة إلى تركيز أعلى من المواد المذابة من خلال غشاء شبه نافذ.
- • يمكن تعريفه على أنه معادل للضغط الخارجي الذي يجب تطبيقه على المحلول من أجل منع مرور المذيب إليه من خلال غشاء شبه نافذ.
- • يتناسب الضغط التناضحي للمحلول مع تركيز الجزيئات الذائبة التي لا يمكنها عبور الغشاء. كلما زاد تركيز الذائبة ، زاد الضغط الاسموزي للمحلول.
- • في حالة المواد التي تتأين ، فإن الضغط التناضحي المتوقع من التركيز وحده سيكون في الواقع أكبر بسبب وجود عدد أكبر من الجزيئات لكل جزيء من جزيء واحد. فمثلا،
- • يحتوي محلول كلوريد الصوديوم على جسيمين ، أحدهما أيون الصوديوم وأيون كلوريد ، لكل جزيء من كلوريد الصوديوم. الضغط التناضحي من مواد مثل كلوريد الصوديوم التي هي إلكتروليتات قوية (أي تتأين إلى حد كبير) سيكون أعلى من الضغط الناتج عن المواد التي تتأين بشكل ضعيف أو لا تتأين على الإطلاق ، وتكون الأشياء الأخرى متساوية. بالإضافة إلى ذلك ، فإن حجم الجزيئات في المحلول له تأثير على الضغط الاسموزي.

قياس الضغط الأسموزيMeasuring Osmotic Pressure

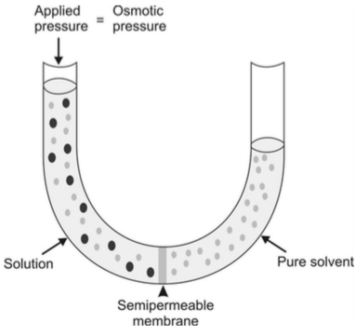


Fig. 7.4: Measurement of osmotic pressure

- إذا تم استخدام مكبس لزيادة الضغط على السائل في الذراع اليمنى. مع الضغط الكافي ، يمكن استعادة حجم الضغط في كل ذراع إلى حجم البداية ويكون تركيز المذاب في الذراع اليمنى هو نفسه كما كان في البداية. مقدار الضغط المطلوب لاستعادة حالة البداية يساوي الضغط الاسموزي (الشكل 7.4).
- أي محلول تكون فيه الخلية ، على سبيل المثال تحافظ خلية الدم الحمراء على شكلها الطبيعي وحجمها عبارة عن محلول متساوي التوتر. في محلول ناقص التوتر ، تتضخم الخلية وفي محلول مفرط التوتر تتقلص الخلية (الشكل 7.5).

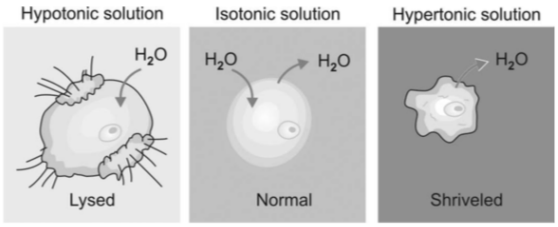


Fig. 7.5: Fate of RBC in different solutions

Applications of the Osmotic Pressure

- يساعد الزلال في الدم على الحفاظ على ضغط الدم الغرواني colloidal pressure of the blood . هذا الضغط فعال في الشعيرات الدموية في الحفاظ على محتوى السوائل الطبيعي في الدم. إذا فقد المريض ألبومين الدم الذي قد يحدث في الكلية ، سينخفض الضغط الاسموزي الغرواني ويبقى السائل في الأنسجة. ينتج عن هذا الوذمة.
- أحيانًا يكون تسريب محلول مفرط التوتر مفيدًا في علاج المرضى الذين يعانون من وذمة دماغية أو سائل خلالي زائد في الدماغ مثل مانيتول. إنه يخفف مثل هذا الحمل الزائد عن طريق التسبب في تناضح الماء من السائل الخلالي إلى الدم. ثم تفرز الكلى الماء الزائد من الدم إلى البول.
- يمكن استخدام المحاليل منخفضة التوتر إما عن طريق الوريد أو عن طريق الفم لعلاج الأشخاص الذين يعانون من الجفاف. ينتقل الماء الموجود في محلول ناقص التوتر من الدم إلى السائل الخلالي ثم إلى خلايا الجسم لإعادة ترطيبها.
- في غسيل الكلى مع الانتشار ، يعمل التناضح أيضًا.

قياس الضغط الشرياني Arterial Pressure

- يحتوي نظام القلب والأوعية الدموية على 3 أنواع من الضغوط: الدورة الدموية والطاقة الحركية والهيدروستاتيكي.
- الضغط الديناميكي الدموي هو الطاقة المنقولة إلى الدم عن طريق انقباض البطين الأيسر. يتم الحفاظ على هذا النوع من الضغط من خلال الخصائص المرنة لنظام الشرايين. الطاقة الحركية هي الطاقة المرتبطة بالحركة وتؤثر على الضغط المقاس أثناء مراقبة ضغط الدم الشرياني المباشر.
- تساهم كثافة السوائل والجاذبية في الضغط الهيدروستاتيكي ، وهو الضغط الذي يمارسه عمود السائل على جدار الحاوية. على سبيل المثال ، في عمود السائل ، يتناسب الضغط عند مستوى معين في الحاوية مع ارتفاع عمود المائع فوق هذا المستوى.
- يكون الضغط أعلى في أسفل العمود. في نظام الأوعية الدموية ، يتناسب الضغط الهيدروستاتيكي مع ارتفاع عمود الدم بين القلب والأوعية الدموية الطرفية. في الشخص الواقف ، يكون الضغط في الساق أعلى من الضغط في الذراع بفارق الضغط الهيدروستاتيكي.
- باختصار ، يمثل ضغط الدم الشرياني القوة التي يمارسها الدم لكل وحدة مساحة على جدار الشرايين وهو مجموع ضغط الدورة الدموية والحركية والضغط الهيدروستاتيكي.

قياس الضغط الشرياني

- يُقاس الضغط الشرياني باستخدام مقياس ضغط الدم (أي صفعة ضغط الدم) على العضد ، ويمثل الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي الذي يتم قياسه الضغط داخل الشريان العضدي ، والذي يختلف قليلاً عن الضغط الموجود في الشريان الأورطي أو الضغط الموجود في الشرايين الموزعة الأخرى.
- عندما ينتقل نبض الضغط الأبهري إلى أسفل الشريان الأورطي وإلى الشرايين الموزعة ، تحدث تغيرات مميزة في الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي ، وكذلك في متوسط الضغط. يرتفع الضغط الانقباضي وينخفض الضغط الانبساطي ، وبالتالي يزداد ضغط النبض ، حيث ينتقل نبض الضغط بعيدًا عن الشريان الأورطي.
- يحدث هذا بسبب الموجات العاكسة من تفرع الأوعية الدموية ، وانخفاض الامتثال الشرياني (زيادة صلابة الأوعية الدموية) حيث تنتقل نبضات الضغط من الشريان الأورطي إلى الشرايين الجهازية.
- لا يوجد سوى انخفاض طفيف في متوسط ضغط الشرايين حيث ينتقل نبض الضغط إلى الشرايين الموزعة بسبب المقاومة المنخفضة نسبيًا للشرايين الكبيرة الموزعة. يمكن أيضًا قياس ضغط الدم الشرياني عن طريق وضع قسطرة داخل الشرايين وربطها مباشرة بجهاز عرض من خلال محول طاقة.

الضغط الوريدي المركزي

- الضغط الوريدي المركزي هو الضغط الذي يتم قياسه في الأوردة المركزية القريبة من القلب. يشير إلى متوسط الضغط الوريدي ويستخدم بشكل متكرر كتقدير للحمل المسبق على البطين الأيمن.
- قياس الضغط الوريدي المركزي CVP
- يمكن قياس CVPإما يدويًا باستخدام مقياس ضغط أو إلكترونيًا باستخدام محول طاقة. في كلتا الحالتين ، يجب أن تكون أداة " CVPصفرية" على مستوى الأذين الأيمن.
- عادة ما يتم أخذ هذا ليكون مستوى الفضاء الرابع بين الضلوع في خط منتصف الإبط أثناء استلقاء المريض على ظهره. يجب أخذ كل قياس لـ CVPفي نفس موضع الصفر. تعد الاتجاهات في القياس التسلسلي لـ CVPأكثر إفادة بكثير من القراءات الفردية. ومع ذلك ، إذا تم قياس CVPعلى مستوى مختلف في كل مرة ، فإن هذا يجعل الاتجاه في القياس غير دقيق. يمكن قياس CVPمن خلال طريقتين كما هو موضح أدناه:

- أ. استخدام مقياس ضغط الدم: يتم استخدام صنبور ثلاثي الاتجاهات لتوصيل مقياس المانومتر بجهاز تنقيط وريدي مضبوط على جانب واحد ، ومن خلال أنبوب تمديد مملوء بسائل وريدي ، إلى المريض من الجانب الآخر.
- من المهم التأكد من عدم وجود فقاعات هواء في الأنبوب لتجنب إصابة المريض بالصمة الهوائية. يجب عليك أيضًا التحقق من أن أنبوب قسطرة CVPليس ملتويًا أو مسدودًا ، وأن السائل الوريدي يمكن بسهولة شطفه وأنه يمكن شفط الدم بسهولة من الخط. ثم يتم تشغيل الصنبور ثلاثي الاتجاهات بحيث يكون مفتوحًا لكيس السوائل ومقياس ضغط الدم ولكنه مغلق أمام المريض ، مما يسمح لعمود مقياس الضغط بالملء بالسوائل. من المهم عدم ملء مقياس المانومتر بشكل زائد ، وبالتالي منع سدادة الصوف القطني عند طرف مقياس الضغط من التبلل. بمجرد أن يملأ مقياس الضغط بشكل كافٍ ، يتم تشغيل الصنبور ثلاثي الاتجاهات مرة أخرى - هذه المرة بحيث يكون مفتوحًا للمريض ومقياس الضغط ، ولكنه مغلق في كيس السوائل. سينخفض مستوى السائل داخل عمود مقياس الضغط إلى مستوى CVP، والذي يمكن قراءة قيمته على مقياس المانومتر المحدد بالسنتيمتر ، وبالتالي إعطاء قيمة لـ CVPبالسنتيمتر من الماء (.cm H2Oسيستمر مستوى السائل في الارتفاع والانخفاض قليلاً مع التنفس ويجب تسجيل القراءة المتوسطة.
- ب. باستخدام محول الطاقة: يتم تثبيت محول الطاقة على مستوى الأذين الأيمن ومتصل بقسطرة CVPللمريض عبر أنبوب تمديد مملوء بالسوائل. يجب توخي الحذر نفسه لتجنب الفقاعات ومكامن الخلل على النحو المذكور أعلاه. يتم بعد ذلك "صفر" محول الطاقة للضغط الجوي عن طريق تدوير الصنبور ثلاثي الاتجاهات بحيث يكون مفتوحًا على محول الطاقة وهواء الغرفة ، ولكنه مغلق أمام المريض. يتم بعد ذلك تشغيل الصنبور ثلاثي الاتجاهات بحيث يتم غلقه الآن أمام هواء الغرفة ومفتوح بين المريض والمحول. يمكن الحصول على قراءة مستمرة لـ CVP، تقاس بالملم زئبق بدلاً من سم .H2O

ضغط العين Intraocular Pressure

- ضغط العين (IOPهو ضغط السائل داخل العين. يتم قياس ضغط العين باستخدام مقياس توتر العين.
- قياس التوتر هو قياس التوتر أو الضغط داخل العين. مقياس التوتر هو أداة لقياس التوتر أو الضغط. في طب العيون ، قياس توتر العين هو الإجراء ، حيث يقوم أخصائيو العناية بالعيون بأداء لتحديد ضغط العين ((IOP، للتأكد من ملم زئبق.
- قياس ضغط العين: هناك ثلاث طرق أساسية لقياس ضغط العين. وصف موجز لهذه الأساليب على النحو التالي.
- أ. طريقة التطبيق: يقيس الضغط داخل النخاع إما بالقوة المطلوبة لتسطيح منطقة ثابتة من القرنية (قياس توتر جولدمان) أو بواسطة المنطقة المسطحة بقوة ثابتة.
- في قياس التوتر التطبيقي ، يتم استخدام مسبار مطهر خاص مُعاير مُلحق بالمجهر الحيوي المصباح الشقي لتسطيح القرنية المركزية بكمية ثابتة. لأن المسبار يتلامس مع القرنية ، يتم إدخال مخدر موضعي ، مثل أوكسيبوبروكين ، تتراكائين ، وما إلى ذلك على سطح العين على شكل قطرة أو قطرتين للعين. يتم استخدام صبغة فلوريسئين صفراء مع مرشح أزرق كوبالت لمساعدة الفاحص في تحديد .IOP
- ب. قياس التوتر الكنتوري الديناميكي: قياس التوتر الكفاف الديناميكي ((DCTهو طريقة جديدة تستخدم مبدأ المطابقة الكنتورية بدلاً من التطبيق.

الضغط داخل الجمجمة Intracranial Pressure

- الضغط داخل القحف ((ICPهو الضغط في الجمجمة وبالتالي في أنسجة المخ والسائل النخاعي ((CSF؛ يمارس هذا الضغط على الأوعية الدموية داخل الجمجمة داخل الدماغ. يتم الحفاظ على برنامج المقارنات الدولية في نطاق طبيعي ضيق ديناميكيًا ، من خلال إنتاج وامتصاص السائل النخاعي ونبضات تقارب 1 ملم زئبق في البالغين الأصحاء.
- لقد ثبت أن ضغط السائل النخاعي يتأثر بالتغيرات المفاجئة في الضغط داخل الصدر أثناء السعال (الضغط داخل البطن) ، ومناورة فالسالفا ، والتواصل مع الأوعية الدموية (الأنظمة الوريدية والشريانية). يقاس برنامج المقارنات الدولية بالملليمترات من الزئبق (مم زئبق) ، وفي حالة السكون ، يكون عادةً من 7 إلى 15 ملم زئبق لشخص بالغ ضعيف ، ويصبح سالبًا (بمتوسط 10 ملم زئبق) في الوضع الرأسي. تُعزى التغييرات في برنامج المقارنات الدولية إلى تغييرات الحجم في واحد أو أكثر من المكونات الموجودة في الجمجمة.

قياس الضغط داخل الجمجمة Measuring Intracranial Pressure

- هناك طريقتان أو طريقتان أساسيتان لقياس الضغط داخل الجمجمة.
- أ. طرق غير جراحية:
- - يعتبر التدهور السريري في الحالة العصبية على نطاق واسع علامة على زيادة برنامج المقارنات الدولية. عادة ما يتم قبول بطء القلب وزيادة ضغط النبض واتساع حدقة العين كعلامات على زيادة برنامج المقارنات الدولية. المراقبة السريرية قديمة وتم اختبارها بمرور الوقت.
- - تمت الدعوة إلى استخدام دوبلر عبر الجمجمة ، وإزاحة الغشاء الطبلي ، وتقنيات "وقت الرحلة" بالموجات فوق الصوتية. تم وصف العديد من الأجهزة لقياس برنامج المقارنات الدولية من خلال اليافوخ المفتوح. تم استخدام نظام الألياف الضوئية Laddبشكل إضافي.
- - الشعور اليدوي بسديلة حج القحف أو عيب الجمجمة ، إن وجد ، يعطي فكرة.

- ب. طرق جراحية:
- - تظل المراقبة داخل البطين إحدى التقنيات الشائعة ، خاصة في المرضى الذين يعانون من تضخم البطين. ميزة إضافية هي إمكانية استنزاف السائل النخاعي علاجيًا. إن إدخال القسطرة البطينية ليس دائمًا أمرًا بسيطًا ويمكن أن يسبب نزيفًا وعدوى (5٪).
- - الأجهزة الأخرى الأكثر شيوعًا هي الأجهزة اللولبية المجوفة والمسامير والقسطرة تحت الجافية. يتم استخدام براغي ريتشموند ، وبرغي وبيكر خارج الجسم. تعتبر القسطرة المملوءة بالسوائل في الفراغ تحت الجافية ، والمتصلة بنظام مراقبة الضغط الشرياني ، فعالة من حيث التكلفة وتخدم الغرض بشكل مناسب.
- - جهاز Laddقيد الاستخدام على نطاق واسع حاليًا. يستخدم نظام الألياف الضوئية للكشف عن تشوه المرآة الصغيرة داخل نظام البالون. يمكن استخدامه في الجافية وخارج الجافية وحتى خارج الجلد.
- - جهاز مراقبة السطح المقترن ميكانيكيًا هو "جهاز استشعار هوائي للبحث القلبي" يستخدم تحت الجافية أو خارج الجافية. هذه الأنظمة لا تستخدم على نطاق واسع.
- - تحظى الأجهزة الإلكترونية (تصميم Caminoو (Galteshبشعبية في جميع أنحاء العالم. تحقيقات داخل البرانشيم ، قد يتم تجزئة الضغط المقاس ولا يمثل بالضرورة برنامج المقارنات الدولية الحقيقي. بالإضافة إلى مراقبة برنامج المقارنات الدولية ، تساعد المستشعرات الحديثة داخل المتني في دراسة البيئة الكيميائية لموقع علم الأمراض.
- - تعد الأجهزة القابلة للزرع بالكامل ذات قيمة في مجموعة صغيرة تتطلب مراقبة طويلة الأمد لبرنامج المقارنات الدولية لأورام الدماغ أو استسقاء الرأس أو أمراض الدماغ المزمنة الأخرى. يمكن زرع جهاز استشعار الضغط داخل الجمجمة كوسمون كجزء من نظام التحويل. خزان Ommayaهو بديل يمكن ثقبه والحصول على قراءات ضغط .CSF.
- -لا ينصح بالثقب القطني وقياس ضغط السائل النخاعي لأسباب واضحة.

Biophysics of Sound

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Hit
Department Of Applied chemistry

1

We will learn,

- Sound
- ☐ Mechanism of Propagation of Waves
- ☐ Type of Waves and Wave Motion
- ☐ Some Important Terms Connected with Motions
- ☐ Characteristics of Sound
- ☐ Vocalization and Hearing
- ☐ Applications of Sound

2

Types Of Waves

- 1. الموجات المرنة أو الموجات الميكانيكية:Elastic waves or mechanical waves
  الموجات التي لا يمكن إنتاجها أو نشرها إلا في وسط مادي تسمى الموجات المرنة أو الموجات الميكانيكية. على سبيل المثال ، الموجات على سطح الماء ، الموجات الصوتية ، إلخ.
- 2. الموجات الكهرومغناطيسية أو الموجات غير الميكانيكية: Electromagnetic waves
  :or nonmechanical waves الموجات التي يمكن أن تمر حتى عبر الفراغ ، موجات الضوء من الشمس ، الموجات الراديوية ، الموجات الدقيقة ، الأشعة السينية ، إلخ.

3

TYPES OF WAVE MOTION أنواع الحركة الموجية

- 1. Transverse wave motion.حركة الموجة المستعرضة
- 2. Longitudinal wave motion. .حركة الموجة الطولية

1. حركة الموجة المستعرضة
2. حركة الموجة المستعرضة هي تلك الحركة التي تنفذ فيها الجسيمات الفردية للوسط حركة توافقية بسيطة حول متوسط موضعها في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار حركة الموجة. على سبيل المثال ، حركة الخيط (الشكل 8.2).
3. • تنتقل الموجات المستعرضة عبر وسط على شكل قمم وقيعان.
4. • القمة هي جزء من الوسط ، يتم رفعه مؤقتًا فوق الوضع الطبيعي لبقية جسيمات الوسط ، عندما تمر الموجة المستعرضة خلاله.
5. القاع هو جزء من الوسيط ، والذي ينضغط مؤقتًا تحت الوضع الطبيعي لبقية جسيمات الوسط ، عندما تمر الموجة المستعرضة خلاله.

4

حركة الموجة المستعرضة

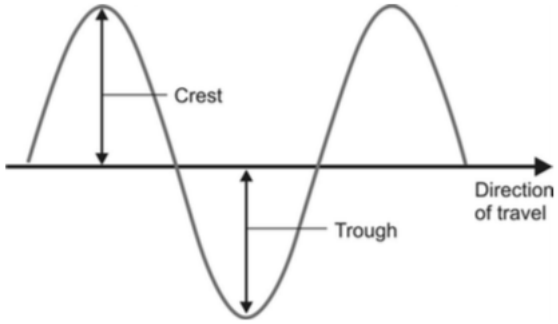


Fig. 8.2: Transverse wave motion

5

حركة الموجة الطولية أو موجة الضغط

- حركة الموجة الطولية أو موجة الضغط
- حركة الموجة الطولية هي تلك الحركة الموجية التي تقوم فيها الجسيمات الفردية للوسط بحركة توافقية بسيطة حول متوسط موضعها على طول نفس الاتجاه الذي تنتشر فيه الموجة ، على سبيل المثال ، تنتقل الموجات الصوتية عبر الهواء في شكل موجات طولية (الشكل 8.3).
- تنتقل الموجة الطولية عبر وسيط على شكل ضغط أو تكاثف C وخلخلة R
- •الانضغاط: وهو منطقة وسط تتواجد فيها الجسيمات
- مشتملة على أي جزيئات تقترب (تصبح المسافة بين العناصر أقل من المسافة العادية بينها). وبالتالي ، هناك انخفاض مؤقت في الحجم وما يترتب على ذلك من زيادة في كثافة الوسط في منطقة الانضغاط.
- • التخلخل: وهي منطقة من الوسط تتخلخل فيها الجسيمات ، أي تبتعد الجسيمات عن بعضها أكثر مما هي عليه في العادة. وبالتالي ، هناك زيادة مؤقتة في الحجم وينتج عن ذلك انخفاض في كثافة الوسط في منطقة الخلخلة.

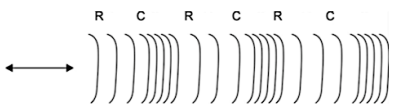


Fig. 8.3: Longitudinal wave motion

6

الموجة الميكانيكية

- تكون الموجة الميكانيكية مستعرضة أو طولية حسب:
- • طبيعة الوسيط. .Nature of the medium
- • طريقة إثارة الاهتزاز. .Mode of excitation of vibration

- على سبيل المثال ، في الموجات الميكانيكية الصلبة ، يمكن أن تكون إما عرضية أو طولية. في الأوتار ، تكون الموجات الميكانيكية دائمًا عرضية. في السوائل والغازات ، تكون الموجات الميكانيكية دائمًا طولية.

7

SOUND WAVES

- موجات الصوت
- السمع هو أحد الأحاسيس الأساسية..
- أذننا حساسة فقط لتلك الاهتزازات التي يتراوح ترددها بين 20 هرتز و 20000 هرتز. نطاق التردد هذا يسمى النطاق المسموع.
- "الاهتزاز الذي يزيد تردده عن 20000 هرتز يسمى الاهتزاز فوق الصوتي. تسمى الموجات الصوتية التي لها تردد أقل من النطاق المسموع بالموجات فوق الصوتية. لا يمكن سماعها بأذن بشرية ".

8

الموجات الصوتية

- الموجات الصوتية هي موجات ميكانيكية طولية لا يمكنها السفر في الفراغ. على سبيل المثال ، لا يمكن لشخصين على سطح القمر التحدث مع بعضهما البعض ، لأن القمر ليس له غلاف جوي ينتقل من خلاله الصوت.

9

بعض الشروط المهمة المرتبطة بحركة الموجة

- 1. الطول الموجي: Wavelength الطول الموجي للموجة يساوي طول الموجة الواحدة. يتم تعريفه على أنه المسافة بين أي جسيمين من الوسط يهتزان في نفس المرحلة. في الأجنحة الأخرى ، المسافة بين ضغطين متتاليين أو خلخلة تسمى الطول الموجي للموجة (الشكل 8.4).
- 2. التردد: Frequency يتم تعريف تردد الجسيم على أنه عدد الاهتزازات التي يكملها الجسيم في ثانية واحدة أو هو عدد الموجات (زوج من الانضغاط والخلخلة) التي تعبر نقطة في ثانية واحدة. تم التبرع بها من قبل (.(v
- .3الفترة الزمنية: Time period يسمى مقلوب التردد الفترة الزمنية للموجة. أو أنه الوقت الذي تستغرقه الموجة لقطع مسافة مساوية لطول موجي واحد. تم التبرع بها من قبل " ."Tخلال فترة زمنية واحدة (، (Tتتحرك الموجة عبر مسافة مساوية لطول موجة واحد. لذلك ، فإن سرعة الموجة :(v

$$V = \lambda = \lambda v/T$$

- السرعة (Velocity :(Vتختلف سرعة الموجات الصوتية باختلاف الوسط الذي تمر خلاله الموجات وتختلف درجة حرارة الوسط. عند 0 درجة ، تبلغ سرعة الموجات الصوتية في الهواء الجاف 1089 قدم / ثانية.عند 200 درجة مئوية ، تبلغ 1126 قدمًا / ثانية.

10

الموجة

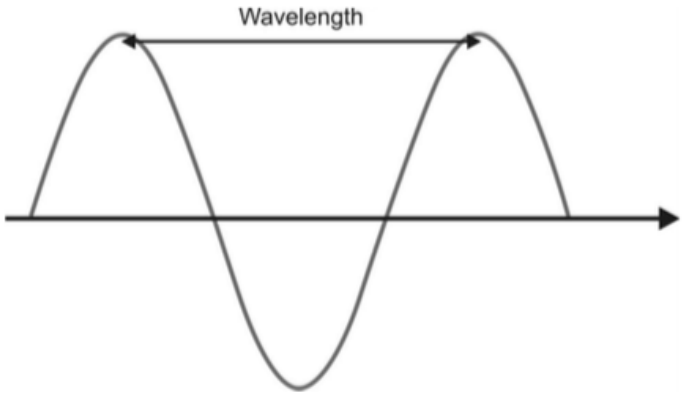


Fig. 8.4: Wavelength

11

مثال

- في مادة صلبة صلبة مثل العاج ، ينتقل الصوت بسرعة 3000 م / ثانية.
- في الماء عند 190 درجة مئوية ، تبلغ سرعة الصوت 4794 قدمًا / ثانية.
- تعتمد سرعة الصوت على ضغط وكثافة الوسط الذي ينتقل من خلاله ، أي

- V = P/d P = Pressure
- d = density and V = λv

- إذا بقى " "Vثابتًا ، سيزداد الطول الموجي عند زيادة درجة الحرارة. على العكس من ذلك ، إذا ظل الطول الموجي ثابتًا ، سيزداد التردد مع زيادة درجة الحرارة.
- من بين ثلاث مراحل ، يكون المعدن الصلب هو الأفضل لتوصيل الموجات الصوتية والغازات توصل الموجات الصوتية بشكل سيئ.

12

السعة و الشدة

- السعة: هو الحد الأقصى الذي يتم فيه إزاحة جسيم الوسيط الذي تتحرك فيه الموجة من موضع السكون مع مرور الموجة ، وهو يساوي نصف المسافة مع اهتزاز الجسيمات (الشكل 8.5) .
- الشدة: Intensity تعتمد شدة الصوت على كمية الطاقة التي تضرب بها الموجات الصوتية غشاء طبلة الأذن. تُعرَّف شدة الصوت بأنها تدفق الطاقة عبر وحدة مساحة في وحدة زمنية. في نظام MKS ، وحدة شدة الصوت هي واط لكل متر مربع.
- شدة الصوت تتناسب عكسيا مع مربع المسافة من المصدر
- يتم التعبير عن الاختلافات في مستوى الصوت بالديسيبل (ديسيبل) ،
- أي يتم التعبير عن شدة الصوت فيما يتعلق بالمستويات المختلفة بالديسيبل.

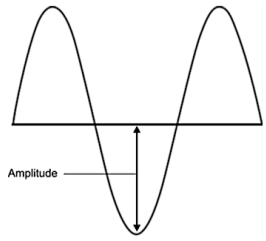


Fig. 8.5: Amplitude

13

- الوحدة الأساسية لشدة الصوت هي 10-12 واط / م 2 وهي مسموعة للأذن العادية.
- المحادثة العادية في نطاق أقل من 60 ديسيبل و 70 ديسيبل ، وتنتج حركة المرور الكثيفة كثافة صوتية تبلغ حوالي 80 ديسيبل.
- عند 120 ديسيبل يشعر الشخص بعدم الراحة بينما يشعر بألم عند 140 ديسيبل. يمكن لأي شخص عادي اكتشاف شدة الصوت بين 10-12 وات / م 2 و1-12 وات / م 2 (أي في النطاق من 0 ديسيبل إلى 120 ديسيبل).
-

14

Wave Phenomenon

- ظاهرة الموجة:
- بغض النظر عن نوعها ، عرضية أو طولية ، تظهر الموجات سلوكًا مشابهًا. عندما تضرب أي موجة سطحًا ، قد تنعكس الموجة أو تنكسر أو تمتص أو تنتقل أو تنحرف أو قد تظهر تداخلًا.
- 1. الانعكاس: عندما تضرب الأمواج أو الأشعة سطحًا مستويًا ، فقد تكون كذلك ينعكس مرة أخرى ، على سبيل المثال يجسد الصدى هذه الظاهرة في الصوت موجات (الشكل 8.6).
- 2. الانكسار: عندما تمر موجة أو شعاع من وسط إلى
- آخر ، قد تتغير سرعته ، مما يؤدي إلى تغيير في اتجاه الموجة. يُعرف التغيير في الاتجاه بالانكسار (الشكل 8.7).

15

الانعكاس والانكسار

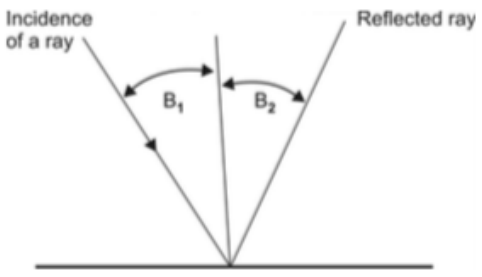


Fig. 8.6: Reflection of a ray

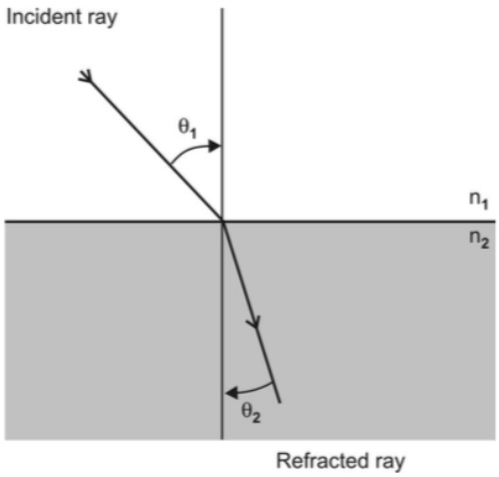


Fig. 8.7: Refraction of a ray

16

الامتصاص Absorption

- الامتصاص Absorption
- : عندما تضرب الموجة وسطًا أو سطحًا ، يتم امتصاص بعض الطاقة وتحويلها إلى حرارة. قد تمتص قطعة من القماش الأسود الموضوعة على الثلج خلال يوم مشمس مشرق طاقة مشعة كافية من الشمس لإذابة الثلج.
- على سبيل المثال ، تمتص المواد الخاصة المستخدمة في بناء غرف عازلة للصوت الطاقة الصوتية بدلاً من عكسها ، وتحولها إلى طاقة حرارية.

17

خواص الموجات

- انتقال Transmission: تتحرك الموجات أو الأشعة التي تمر من مصدر للطاقة في وسط معين إلى الخارج وتنتقل بواسطة جزيئات الوسيط. عندما تضرب الموجات وسطًا آخر ، فإنها تنتقل دون تغيير ، إذا كان لكل من الوسطين نفس معامل الانكسار.
- 5. الانكسار: Diffraction هو مصطلح يستخدم ليعني الخروج من خط مستقيم عندما تلتقي الموجات وتجتاز عقبة أو تمر عبر فتحة.
- 6. التداخل: Interference قد يحدث عندما يتحرك أكثر من موجة عبر نفس الوسط
- أ. بناءة: Constructive عندما تتحد موجتان صغيرتان قادمتان من الاتجاه المعاكس لتكوين نبضة كبيرة ثم تظهر مرة أخرى في شكلها الأصلي ، يطلق عليها نمط التداخل البناء (الشكل 8.8).
- ب. مدمرة: Destructive عندما تلتقي موجتان مستعرضتان متساويتان ومعاكستان في الاتجاه ، تلغي نبضات الموجة الصاعدة والهابطة بعضها البعض مؤقتًا ويتشكل نمط تداخل مدمر (الشكل 8.9).

18

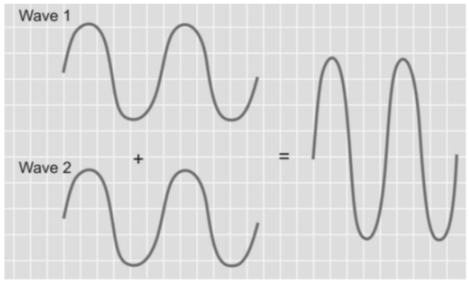


Fig. 8.8: Constructive interference

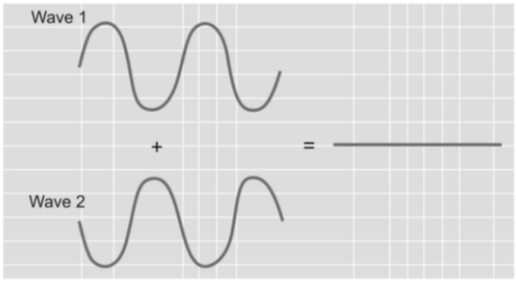


Fig. 8.9: Destructive interference

19

CHARACTERISTICS OF SOUND

- في حياتنا اليومية ، نسمع أنواعًا مختلفة من الأصوات. بشكل عام ، يمكن تقسيم الصوت إلى فئتين:
- 1. الصوت الموسيقي: الصوت الموسيقي صوت مستمر وممتع.
- يتم إنتاجه عن طريق الاهتزازات الدورية المنتظمة. أنتج الصوت بالكمان ، البيانو ، الإكتارا ، الطبلة ، إلخ ، موسيقى بطبيعتها.
- 2. الضوضاء: كل صوت بخلاف صوت الموسيقى هو ضوضاء. في حين أن الصوت الموسيقي ممتع ، فإن الضوضاء مثل بوق السيارة يمكن أن تؤثر سلبًا علينا.
- قد تحذر من أن مستوى الضوضاء في جميع المدن الكبرى أو البلد قد ارتفع إلى درجة مقلقة المستويات.

20

كيف نفرق بين مجموعة متنوعة من الأصوات الموسيقية

- كيف نفرق بين مجموعة متنوعة من الأصوات الموسيقية مثل من قيثارة ، سيتار ، فينا ، طبلة ، إلخ؟ يمكن القيام بذلك على أساس ثلاثة معايير:
- Intensity
- Pitch
- Quality (Timbre)

- 1. الشدة: تُعرَّف الكثافة بأنها الطاقة التي تحملها الموجة
- في وحدة زمنية عبر وحدة مساحة طبيعية للاتجاه. يقاس بـ .W / m – 2من الناحية النوعية ، إنه مقياس لجهارة الصوت. كما تعلم، $I = 1/r$
- i.e. if 'r' increase, Intensity decreases.
- . النغمة: درجة الصوت مرتبطة بالتردد.
- 3. الجودة / طابع الصوت: الجودة هي أهم خصائص الصوت الموسيقي لأنها تمكننا من التمييز بين الصوت الذي تنتجه آلة موسيقية واحدة.

21

Vocalization And Hearing

- النطق:
- أثناء التنفس الطبيعي ، يتم استرخاء الحبال الصوتية ويمكن للهواء المرور بسهولة عبر الحنجرة. يصدر صوت مسموع عندما تغلق الحبال الحنجرة.
- أثناء زفير الهواء ، يتراكم الضغط خلف الحبال ويتسرب من خلالها. هذا يقلل من الضغط في الجزء الخلفي من الأسلاك. عندما ينخفض الضغط ، تغلق الحبال مرة أخرى ، ويزداد الضغط مرة أخرى ويتكرر الإجراء. من خلال عمل سلسلة من الموجات الصوتية يتم إنتاجها ، ولكل منها تردد معين حسب تردد معين ، ولكل منها تردد معين اعتمادًا على التوتر على كتلة الحبل.
- تتأثر طبيعة الصوت بتوتر وسماكة وحجم الحبال وكذلك حجم وشكل الحلق والصدر والجيوب الأنفية. وبالتالي بشكل عام ، يكون تردد الصوت أعلى عند النساء. هذا لأن أحبالهم الصوتية أخف. وبالمثل ، يرتبط تغيير الصوت في مرحلة المراهقة بزيادة الكتلة المصاحبة للنمو والتطور.

22

كيف يتم تحويل الموجات الصوتية الى اشارات يفهمها الدماغ

- السمع:
- ينتج السمع عن تحفيز الخلايا العصبية للأذن الداخلية وتفسير هذه النبضات في الدماغ. يمكن تقسيم الأذن إلى ثلاثة أجزاء: الأذن الخارجية والأذن الوسطى والأذن الداخلية. الأذن الخارجية على شكل مخروط ، مثبتة في المحيط. في نهاية الأذن الخارجية يقع الغشاء الطبلي ، المعروف باسم طبلة الأذن. تحتوي الأذن الوسطى على ثلاث عظيمات: المطرقة والسندان والركاب. تمتد عبر الطبقة الوسطى من طبلة الأذن إلى غشاء رأس العظم الأول. يتم تثبيت العظيمات الثلاث بحيث تنتقل اهتزازات طبلة الأذن إلى آخر عظيمات وإلى النافذة البيضاوية. هذه الحركة الهزازة بدورها تُنشئ موجات ضغط في سائل القوقعة في الأذن الداخلية. تشبه قوقعة الأذن الداخلية ملفًا مستدقًا.
- ينقسم هذا الأنبوب إلى ثلاث قنوات مملوءة بسائل. يتكون الحاجز بين القناتين من عضو كورتي الذي يحتوي على الخلايا الحسية. النبضات من الألياف العصبية التي متصلة بالخلايا الحسية ، تُسقط في المركز السمعي للمخ.
- وبالتالي ، فإن بنية الأذن تسمح للموجات الصوتية من الهواء الخارجي بالانتقال مباشرة إلى الأذن الداخلية ، حيث تتحول هذه الاهتزازات إلى نبضات عصبية. تعمل الأذن الخارجية مثل البوق بسبب شكلها المخروطي وبالتالي تنتج ضغطًا أكبر على طبلة الأذن. تقوم الأذن الوسطى بعمل تضخيم ، أي يزيد من شدة الموجة الصوتية. تغير الأذن الداخلية الاهتزازات في السائل إلى نبضات زيادة محددة يترجمها الدماغ إلى أصوات متفاوتة في الصوت والجهارة.

23

تأثير دوبلر The Doppler Effect

- "يُعرف التغيير الواضح في تردد الصوت بسبب الحركة النسبية بين مصدر الصوت والمستمع بتأثير دوبلر."
- بشكل عام ، عندما يقترب المصدر من المستمع أو يقترب المستمع من المصدر أو يقترب كلاهما من بعضهما البعض ، فإن التردد الظاهري يختلف عن التردد الفعلي للصوت الناتج عن المصدر. يُعرف هذا التغيير في التردد باسم تحول دوبلر.
- يمكن استخدام انزياح دوبلر لقياس معدل تدفق الدم. كما أنه يستخدم من قبل أطباء التوليد للكشف عن ضربات قلب الجنين والحبل السري.
- وللكشف عن تدفق الدم ، يتم إرسال حزمة مستمرة من الموجات فوق الصوتية إلى خلايا الدم في الشريان الذي يتحرك بعيدًا عن المصدر. يبدو أن تكرار الموجات فوق الصوتية التي تتلقاها خلايا الدم أقل.
- يتم الكشف عن الانخفاض الواضح في التردد عن طريق الأصداء التي ترسلها خلايا الدم ، وهذا يساعد في تقدير معدل تدفق الدم في الشريان أو أي عضو آخر في جسم الإنسان معدل ضربات قلب الجنين.

24

APPLICATIONS OF SOUND

- مساعدات السمع: Hearing Aids
- أجهزة السمع هي أجهزة إلكترونية تتكون من ميكروفون دقيق يلتقط الموجات الصوتية ويحولها إلى تيار كهربائي ، ويتم تضخيم التيار ويمرر إلى مكبر صوت صغير يناسب الأذن.
- سماعة الطبيب Stethoscope

- سماعة الطبيب هي أداة مألوفة لسماع الأصوات في جسم الإنسان. تسمح "المساعدة السمعية" البسيطة للطبيب أو الممرضة بالاستماع إلى الأصوات الصادرة داخل الجسم ، وخاصة في القلب والرئتين. وهذا ما يسمى التسمع.
- الأجزاء الرئيسية لسماعة الطبيب الحديثة هي الميكرفون(الجرس) ، وهو إما مفتوح أو مغلق بواسطة حاجز رفيع ، والأنابيب وسماعات الأذن (الشكل 8.10).
- سيمبالوفون Symbalophone
- تتكون هذه الأداة من سماعتين ، إحداهما تذهب إلى أذن والأخرى للأذن. يمكن سماع الأصوات القادمة من منطقتين في نفس الوقت ومقارنتها. مثال على استخدامه هو المقارنة المتزامنة لأصوات قلب الجنين والأم

25

قياس السمع Audiometry

- قياس السمع هو جهاز لقياس قدرة الأذن البشرية على السمع. في الأساس ، يتم إجراء القياسات عن طريق تحديد الحد الأدنى من شدة الأصوات ذات الترددات المختلفة التي يمكن تمييزها عن طريق الأذن. تتم مقارنة الحد الأدنى من الشدة التي تم الحصول عليها مع كثافة الأذن الطبيعية ويتم التعبير عنها بالديسيبل decibels.
- مقياس السمع مصنوع لإنتاج أصوات ذات تردد وشدة معروفين يتحكم فيها المشغل. يُسمح للمريض بسماع صوت بكثافة أعلى ، ثم يتم تقليل شدته تدريجيًا إلى ما دون عتبة المريض. ثم تزداد الشدة ببطء حتى يسمعها المرضى. عند هذه النقطة ، يشير المريض إلى المشغل.

26

Audiometers

- • يتم إجراء قياسات منفصلة لكل أذن وباستخدام بعض مقاييس السمع الخاصة يتم إجراء قياسات لتوصيل الهواء والعظام لكل أذن. يخضع المريض للاختبار بكثافة تتراوح بين 15 ديسيبل أقل من المستوى الذي يعتبر عتبة للأذن العادية و 95 ديسيبل فوق هذا المستوى. يتم تسجيل نتائج القياسات على مخطط يسمى مخطط السمع. تعطي الانحرافات عن نقطة الصفر في هذه المخططات مقياسًا لفقدان السمع.
- أجهزة قياس السمع من نوعين
- 1. النوع الأول أو نوع الخطوة: الذي يحتوي على عدد محدود من المحددات
- ترددات منفصلة.
- 2. النوع 2 أو نوع المسح: هذا له نطاق تردد مستمر.
- الترددات المستخدمة كثيرًا في اختبار السمع هي 125 و 250 و 500 و 750 و 1000 و 2000 و 3000 و 4000 و 6000 و 8000 .cps
- (Clicks Per Second test) :
- **Test** how fast you can click in 7 different click modes! Clicks in 1/5/10/20/60/100/1000 seconds

27

Applications

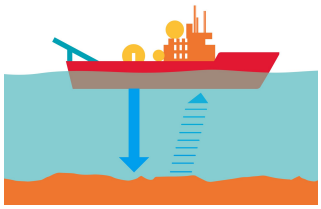
يوصى بأغطية الأذن لأصحاب العمل الذين يعملون في أماكن فوضوية.

• يرتدي العاملون في مجال الطيران أغطية أثناء هبوط وإقلاع الطائرات. تتعرض حماية السمع لفترة طويلة لضوضاء أعلى من 85 ديسيبل للترددات التي تزيد عن 150 cps.

28

Sonar Navigation and Ranging

- السونار للملاحة والمدى
- خلال الحرب العالمية الأولى ، تم تطوير تقنية تسمى نطاق الصوت لتحديد موقع بنادق العدو باستخدام تقنية لاكتشاف صوت المدفع أثناء العمل. وقد أدى ذلك إلى تطوير الملاحة بالسونار (الصوت) والمدى.
- في السونار ، يتم إرسال موجات صوتية عالية التردد نحو الهدف ويتم الكشف عن الصوت المنعكس.
- يعطي الوقت الذي تستغرقه الموجة الصوتية في رحلة الذهاب والإياب فكرة عن مسافة الهدف (الشكل 8.11). بما أن السرعة معروفة ، يمكن حساب المسافة بالقياس الوقت.



$$v = \frac{X + x}{t}$$

$$v \times t = 2x$$

$$x = vt/2$$

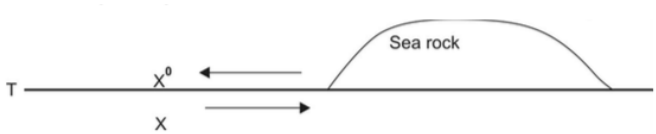


Fig. 8.11: Sonar navigation

29

Ultrasonic Sound Waves

- موجات صوتية بالموجات فوق الصوتية
- تمت دراسة الأصوات فوق الصوتية ، أي صوت التردد الذي يتجاوز أعلى قيمة في نطاق السمع البشري ، من قبل الفيزيائيين والأطباء لتأثيرها على الأنسجة الحية.
- إنتاج الموجات الصوتية فوق الصوتية: تنتج هذه الموجات عن طريق:
- • تعتمد أجهزة التقبض المغناطيسي على التغيير في طول معادن مثل النيكل عندما تكون ممغنطة.
- • الأجهزة التي تستخدم الكريستال تعتمد على عرض الكريستال تفاعل كهرضغطية.
- رد الفعل هذا هو حركة البلورة عندما يدخل فيها التيار. الجهاز ، سواء كان بلوريًا متحركًا أو معدنًا ، له رأس اهتزاز يعرف باسم المحول ، والذي ينتج شعاع الموجات الصوتية فوق الصوتية.

30

Adverse effects of the ultrasonic sound waves

- • التدفئة: لقد ثبت أن الدهون والبروتينات تظهر زيادة في درجة الحرارة عند تعرضها لموجات صوتية فوق صوتية.
- • شلل: تم الإبلاغ عن شلل في الساقين الخلفيتين. قد يتطور البشر المعرضون لمجالات الموجات فوق الصوتية لفترات طويلة من الزمن فقدان التوازن وعدم القدرة على التركيز.
- • القاتلة: تم الإبلاغ عن آثار قاتلة في دراسات كبيرة البروتوزوا وخلايا الدم الحمراء وبعض البكتيريا.

31

Applications of sounds: Uses of Ultrasound

- 1. التصوير بالموجات فوق الصوتية Sonography : يستخدم لتقييم صحة الجنين أثناء الحمل كما يستخدم لتشخيص العديد من الأمراض الطبية مثل تليف الكبد وأورام الأعضاء في تجويف البطن أو الحوض وانسداد الأمعاء وما إلى ذلك.
- تخطيط صدى القلب Echocardiography: تقنية تنقل إشارات الموجات فوق الصوتية إلى الأنسجة وتستخدم جهاز استقبال يسجل التغيرات في سرعة الدم وقد تم توظيفها لتشخيص أمراض القلب.
- 3. يستخدم في التشخيص Use in diagnosing أمراض العيون مثل الساد ، قياس سمك القرنية ، سماكة الفك الزجاجي.
- 4. مراقبة قلب الجنين Fetal heart monitoring : جهاز مراقبة قلب الجنين لديه القدرة على عكس إشارات الصوت بالموجات فوق الصوتية بحيث يمكن الكشف عن نبض قلب الجنين في وقت مبكر من الأسبوع الثاني عشر من الحمل.
- 5. تخطيط صدى الدماغ Echoencephalography : تعتمد هذه التقنية على الانعكاس الجزئي للصوت عند واجهة وسيطتين. يتم استخدامه للكشف عن أورام المخ. في هذه العملية ، يتم إرسال نبضات الموجات فوق الصوتية في الجمجمة فوق الأذن بقليل ويتم مقارنة أصداء الجانب الأيسر من الرأس مع تلك الموجودة في الجانب الأيمن.

32

Effects of Noise on Human Health

- التأثير الصحي للضوضاء له طبيعة صحية وسلوكية. يسمى الصوت غير المرغوب فيه ضوضاء. يمكن أن يؤدي هذا الصوت غير المرغوب فيه إلى الإضرار بالصحة الفسيولوجية والنفسية. يمكن أن يسبب التلوث الضوضائي إزعاجًا وعدوانية ، وارتفاع ضغط الدم ، وارتفاع مستويات التوتر ، وطنين الأذن ، وفقدان السمع ، واضطرابات النوم ، وغيرها من الآثار الضارة. علاوة على ذلك ، فإن الإجهاد وارتفاع ضغط الدم من الأسباب الرئيسية للمشاكل الصحية ، في حين أن طنين الأذن يمكن أن يؤدي إلى النسيان والاكتئاب الشديد وفي بعض الأحيان نوبات الهلع.
- قد يتسبب التعرض المزمن للضوضاء في فقدان السمع الناجم عن الضوضاء. يُظهر الذكور الأكبر سنًا الذين تعرضوا للضوضاء المهنية انخفاضًا ملحوظًا في حساسية السمع مقارنة بأقرانهم غير المعرضين ، على الرغم من أن الاختلافات في حساسية السمع تقل بمرور الوقت ولا يمكن التمييز بين المجموعتين بعمر 79 عامًا.
- الضجيج الصناعي ، بالنسبة لسكان الولايات المتحدة النموذجيين ، أظهر أن التعرض المزمن لمستويات عالية بشكل معتدل من الضوضاء البيئية يساهم في فقدان السمع.

33

تأثير الضوضاء

- يمكن أن تساهم مستويات الضوضاء المرتفعة في تأثيرات القلب والأوعية الدموية والتعرض لمستويات مرتفعة بشكل معتدل خلال فترة ثماني ساعات واحدة مما يؤدي إلى ارتفاع إحصائي في ضغط الدم من خمس إلى عشر نقاط وزيادة في الإجهاد وتضيق الأوعية مما يؤدي إلى زيادة ضغط الدم المذكور أعلاه وكذلك لزيادة الإصابة بمرض الشريان التاجي.
- التلوث الضوضائي هو أيضًا سبب للقلق. وجدت دراسة أجراها باحثون إسبان عام 2005 أن الأسر في المناطق الحضرية على استعداد لدفع ما يقرب من أربعة يورو لكل ديسيبل سنويًا لتقليل الضوضاء.
- ما هي مصادر الضوضاء من حولك؟

34

Biophysics of
Electricity and Electromagnetism

Dr Manaf Abdulrahman Guma
University Of Anbar- College of Applied sciences-Hit
Department Of Applied chemistry

We will learn,

- Electricity and Electromagnetism
- Types of Electricity
- Sources of Electric Current
- Effects of an Electric Current
- Effects of Electricity on the Human Body
- EEG, ECG, EMG and ECT
- Electronic Cardiac Pacemaker
- Magnetic Resonance Imaging (MRI Scanning)
- CAT Scan

Electricity

- أنواع الكهرباء
- 1. الكهرباء الساكنة Electrostatics or static electricity : وتتميز بتراكم شحنات الكهرباء على سطح المواد.
- 2. الديناميكا الكهربائية Electrodynamics : وتتميز بتدفق الإلكترونات عبرها موصل.
- الكهرباء الساكنة (كهرباء ثابتة)
- نظرية الكهربة
- الكهرباء الساكنة تتعلق ببنية الذرة. تتكون جميع الذرات من نواة معبأة بشكل وثيق ولها شحنة موجبة وتحتوي على نيوترونات وبروتونات. حول النواة توجد إلكترونات ذات شحنات سالبة. تم العثور على الإلكترونات في مستويات طاقة مختلفة أو في مدارات على مسافة من النواة. في جسم مثل السلك النحاسي ، الذي يتكون من العديد من ذرات النحاس ، من الممكن تصور أن الإلكترونات في المناطق الخارجية للذرات قد تتحرك عشوائيًا من ذرة إلى أخرى ، إذا ترك الإلكترون المنطقة الخارجية لذرة واحدة ، يجب أن يتحرك إلكترون آخر من ذرة مختلفة للحفاظ على حيادية الذرة الأولى (الشكل 9.2). هذه تسمى الإلكترونات الحرة.

- من المفترض عمومًا أن الأجسام غير المكهربة أو غير المشحونة تمتلك أعدادًا متساوية من الشحنات الموجبة والسالبة. عند تطبيق الاحتكاك ، في حالة فرك قضيب الزجاج بالحرير ، يبدو أن بعض الشحنات السالبة (الإلكترونات) تنتقل من الزجاج إلى الحرير. هذا يترك قضيب الزجاج بشحنة موجبة صافية والحرير بشحنة سالبة صافية متساوية. وبالمثل ، يتلقى قضيب المطاط الصلب شحنات سالبة من الصوف ويترك الصوف مشحونًا بشكل إيجابي. من المفترض أن يتم نقل الإلكترونات الحرة بالفعل في عملية الاحتكاك. إذا استقبلت مادة إلكترونات حرة إضافية من مادة أخرى ، فيُقال إنها مشحونة سالبة. إذا فقد الجسم الإلكترونات الحرة ، فيُقال إنه مشحون إيجابياً.

Coulomb’s Law

- قانون كولوم
- "تنص على أن القوة بين الشحنتين تتناسب طرديًا مع ناتج الشحنات وتتناسب عكسًا مع مربع المسافة بينهما."
- F=Q1/R2
- حيث " "Kثابت التناسب الذي يعتمد على الوسيط.

Conduction

- التوصيل
- المواد التي تنقل الإلكترونات بحرية هي موصلات جيدة للكهرباء. ومن أمثلة هذه الموصلات الجيدة المعادن والمحاليل المائية للأحماض والقواعد والأملاح. من بين المعادن ، تعتبر الفضة أفضل موصل ، ولكن بسبب عامل التكلفة ، يستخدم النحاس في الغالب (الشكل 9.3).
- تسمى المواد التي لا تنقل الإلكترونات بحرية بالعازل. على سبيل المثال ، الهواء الجاف والمطاط والزجاج. يعد الخشب الجاف والماء المقطر والكحول وسيطًا في التأثير ويطلق عليه اسم الموصلات الضعيفة (الشكل 9.4).
- أشباه الموصلات ، المواد الوسيطة فيما يتعلق بتوصيل الإلكترونات. على سبيل المثال ، الجرمانيوم والسيليكون ، وتستخدم بشكل رئيسي في الترانزستورات (الشكل 9.4).

Induction

- الحث
- من الممكن أيضًا كهربة الأشياء من خلال عملية تعرف باسم الحث.
- عملية الحث: في هذه العملية ، إذا تم وضع قضيب سالب الشحنة بالقرب من موصل معزول غير مشحون ، فإن الإلكترونات الموجودة على جانب الموصل بالقرب من القضيب يتم صدها وتتحرك باتجاه الجانب الآخر من الموصل ، تاركًا الجانب بالقرب من الموصل قضيب مشحون إيجابيا. في الواقع لا يوجد ربح أو خسارة للإلكترونات ، بل هناك فصل بين نوعين من الشحنات. إذا تم بعد ذلك تأريض الموصل (متصل بالأرض بواسطة سلك) أو تم لمسه بالإصبع ، فإن الإلكترونات تنتقل إلى الأرض. وبهذه الطريقة يحتفظ الموصل بالشحنات الموجبة ، على سبيل المثال ، قضيب البرق.

Discharging of Charged Bodies

- تفريغ الجهات المشحونة
- هناك ثلاث طرق يمكن من خلالها لجسم مشحون تفريغ الكهرباء. هذه عن طريق الشرارة والتفريغ بالفرشاة والتوصيل. الشرارة معطلة وتتسبب في انهيار الوسط المحيط بانبعاث طاقة مشعة. يحدث من مقابض كروية مصقولة للغاية والتي يوجد بها هواء جاف بينها.
- من ناحية أخرى ، في تفريغ الفرشاة ، تتراكم الشحنات بشكل غير متساو وتتركز عند الإسقاطات والنقاط الحادة. التصبح جزيئات الهواء الموجودة بجانب "نقاط الفرشاة" مشحونة بنفس الشحنة الموجودة على النقاط. ثم يتم صد الهواء من النقطة لأن كلا الشحنتين متماثلتين وهذا في الواقع يخلق نسيمًا ، ويعيد الهواء من نقطة التفريغ.

Electrodynamics

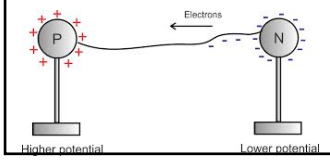
- الديناميكا الكهربائية
- عندما تتراكم الشحنات على جسم موصل ، فإنها تميل إلى التحرك. هذا يؤدي إلى ظهور التيار الكهربائي.
- "نحن نقول أن الشحنة المتحركة تشكل التيار ودراسة آثارها تعرف باسم الديناميكا الكهربائية."
- يعتمد التيار الكهربائي على مصدر الإلكترونات. بالإضافة إلى القوة الثابتة ، هناك حاجة إلى قوة لدفع الإلكترونات على طول الدائرة. تُعرف هذه القوة بالقوة الدافعة الكهربائية المقاسة بالفولت. تتطور أيضًا قوة أخرى تسمى المقاومة في الدائرة.

Current

- تيار
- ضع في اعتبارك نقطتين يوجد بينهما فرق محتمل. افترض أنهما متصلان بسلك نحاسي. تميل الشحنات الكهربائية إلى التدفق من نقطة جهد أعلى إلى نقطة جهد أقل (الشكل 9.8).
- "معدل تدفق الشحنة في الموصل يعرف بالتيار" رياضيا ، يمكنك الكتابة:

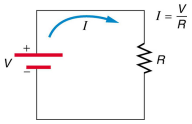
$$I=Q/t$$

- where I = current Q = charge



Electricity

- يمكنك تصور التيار الكهربائي على أنه عدد الإلكترونات التي تمر عبر أي قسم في الثانية. الوحدة العملية للتيار هي Ampereوالتي تبرع بها "A".
- القوة الدافعة الكهربائية Electromotive Force
- الإلكترونات الحرة في الموصلات هي مصدر الإلكترونات التي تشكل تيارًا كهربائيًا في الدائرة. بالإضافة إلى هذه الإلكترونات الحرة ، هناك حاجة إلى قوة لدفع الإلكترونات على طول الدائرة. يُعرف هذا بالقوة الدافعة الكهربائية (.(EMFيقاس بالفولت.
- مقاومة Resistance
- تمامًا كما يتعارض الاحتكاك مع الحركة الميكانيكية ، تُعرف مقاومة تدفق التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية بالمقاومة (الشكل 9.9). الوحدة العملية للمقاومة الكهربائية هي أوم. واحد أوم هو تلك المقاومة التي عبرها فرق جهد قدره 1 فولت ينتج تيارًا قدره 1 أمبير. تعتمد مقاومة سلك الموصل على ذلك
- الطول ومساحة المقطع العرضي وطبيعة المادة.
- قانون أوم Ohm's Law :تمت صياغة العلاقة بين المقاومة والجهد والتيار بواسطة أوم. جاء على النحو التالي:
- "التيار في الموصل يتناسب خطيًا مع فرق الجهد بين أي نقطتين ويتناسب عكسياً مع المقاومة ، بشرط أن تظل الظروف المادية مثل درجة الحرارة والضغط ومنطقة المقطع العرضي وما إلى ذلك دون تغيير."
- I=V/R Where 'I', is current in amperes, 'V' is voltage in volts, 'R' is resistances in ohms.



- SOURCES OF ELECTRIC CURRENT

1. Thermal Source of Electricity
2. Chemical Source of Electric Current
3. Magnetic and Mechanical Sources of Electricity

- EFFECTS OF AN ELECTRIC CURRENT
- Radiant Effects
- Thermal Effects
- Chemical Effects
- Mechanical Effects
- The Electromagnet

Effects Of Electricity On The Human Body

- تساعد دراسة تأثيرات الكهرباء على جسم الإنسان العاملين الصحيين على اتخاذ القرار المناسب لاتخاذ الإجراء المناسب عندما يتعرض الإنسان أحيانًا للصدمات عرضيًا. يمكن إجراء الصدمات الكهربائية علاجياً للتشخيص أو لعلاج الاضطرابات العصبية والعضلية. الآثار الشائعة هي ؛
- •كمية التيار الكهربائي التي تتدفق عبر الجسم ، ويعتقد أن معظم الجهد يسبب تأثيرات ضارة. يختلف مقدار التيار بشكل مباشر مع الجهد وعكسنا مع المقاومة بين نقطة تطبيق الجهد.
- في معظم الحوادث الكهربائية ، لا يكتمل ملامسة الجسم بمصدر الكهرباء وتقلل مقاومة التلامس من كمية التيار الكهربائي المتدفق.
- •تساوي الأشياء الأخرى ، عندما تكون مقاومة التلامس منخفضة ، يكون تدفق التيار مرتفعًا والعكس صحيح.
- • إذا كان الشخص يقف على أرض مبللة أو في الماء بحيث تكون مقاومة التلامس مع الأرض منخفضة وإذا كان في نفس الوقت على اتصال جيد بمصدر الجهد فوق الأرض ، فسوف تتدفق كميات كبيرة من التيار.
- •في حالة ، على الرغم من أن الجهد قد يكون منخفضًا ، فقد يكون التيار كبيرًا بما يكفي للتسبب في الوفاة.
- • عندما تكون مقاومة التلامس من ناحية أخرى عالية ويكون الشخص معزولًا بدرجة ما عن الأرض ، على الرغم من أن الجهد مرتفع بما يكفي لإحداث تدفق كبير للتيار ، فقد تتولد الحرارة بدلاً من ذلك وقد ينتج عن ذلك حروق على السطح.
- • الجهاز العصبي المركزي معرض بشكل خاص للإصابة الكهربائية. في حالة الصدمة الكهربائية ، إذا كان تدفق التيار عبر الدماغ كبيرًا ، فقد يحدث فقدان للوعي ، ويتم الشعور بفقدان الذاكرة إلى الوراء ولا يتذكر المريض شيئًا عن الحوادث.
- • قد يؤدي تلف الأعصاب القحفية إلى حدوث هلوسة حسية. • قد ينتج العمى والصمم عن ضرر دائم لشبكية العين وعضو كورتي. الموت من الصدمة عادة من خلالالسكتة القلبية أو الجهاز التنفسي.

Reference of all lectures

- Biophysics in Nursing, Suresh K Sharma ,RN MSc (N) PhD Professor
  College of Nursing
  Dayanand Medical College and Hospital Ludhiana, Punjab, India