

## VERIFICA DI SCIENZE - 24 novembre 2023 classe 3<sup>a</sup>D

Nome: \_\_\_\_\_ Cognome: \_\_\_\_\_

1. Scrivi la legge di gravitazione universale di Newton descrivendo costanti, variabili e spiegando le relazioni di proporzionalità tra le variabili.

### Soluzione

$F_g = G \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$ : questa è la legge di gravitazione universale di Newton, dove  $m_1$  e  $m_2$  sono le masse dei due corpi,  $d$  è la distanza tra i due corpi e  $G$  è la costante di gravitazione universale. Dalla legge si evince che la forza di attrazione gravitazionale tra due masse è direttamente proporzionale alla massa dei due corpi e inversamente proporzionale al quadrato della distanza tra le due masse.

2. Scrivi la formula della pressione, la sua unità di misura e risolvi il problema. Una persona adulta di 72 kg e un bambino di 28 kg salgono su una piattaforma rigida circolare di raggio 1,2 m disposta su un piano orizzontale. Calcola la pressione esercitata congiuntamente dalle due persone sulla piattaforma. Ricorda la definizione di forza peso ( $P = mg$ ).

### Soluzione

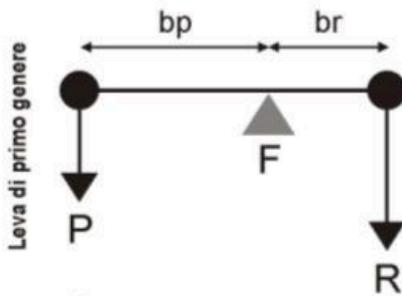
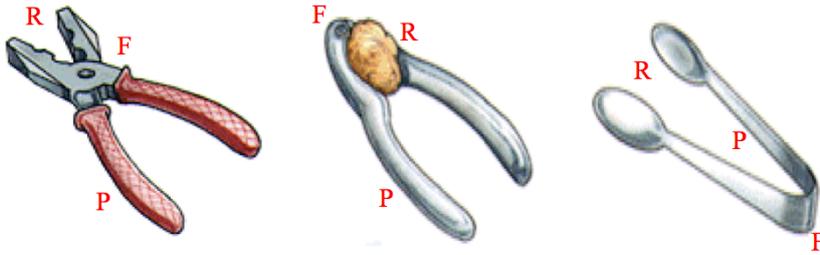
La formula della pressione è:  $P = \frac{F}{A}$  dove  $P$  è la pressione,  $F$  la forza e  $A$  la superficie. L'unità di misura della pressione nel Sistema Internazionale è il pascal (Pa) che corrisponde alla pressione esercitata da una forza di 1 N su una superficie di 1 m<sup>2</sup>. La pressione richiesta dal problema è

$$P = \frac{(72 + 28)kg \times 9,8m/s^2}{1,2^2 \times \pi m^2} \approx 217 \text{ Pa.}$$

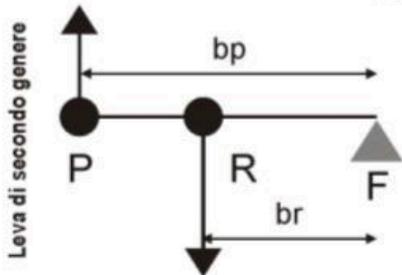
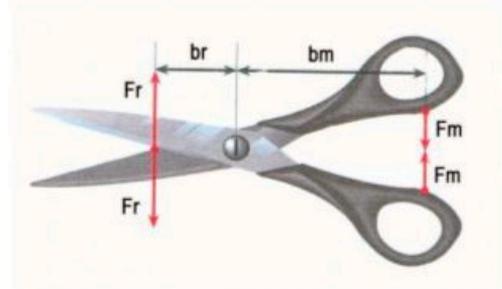
3. Fai uno schema delle leve spiegando cosa significa leva di primo, secondo, terzo genere e leva vantaggiosa, indifferente e svantaggiosa. Fai anche degli esempi.

### Soluzione

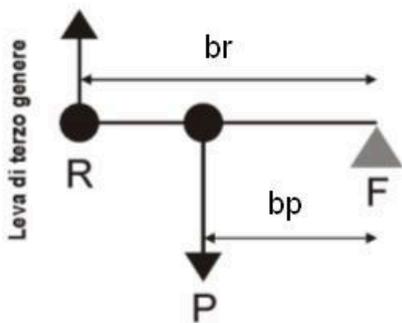
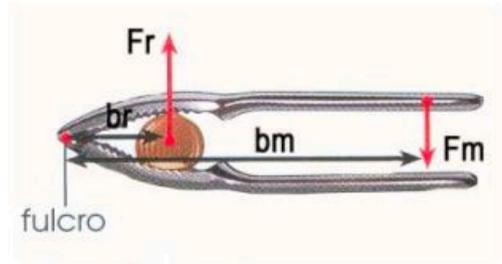
Le pinze sono una leva di primo genere, vantaggiosa. Lo schiaccianoci è una leva di secondo genere, vantaggiosa. Le pinze da dolci sono una leva di terzo genere, svantaggiosa.



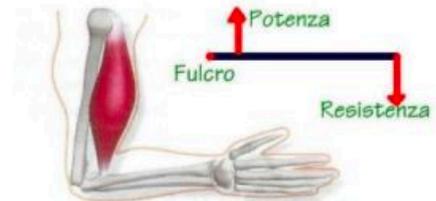
$b_p > b_r$  vantaggiosa  
 $b_p < b_r$  svantaggiosa  
 $b_p = b_r$  indifferente



$b_p > b_r$  vantaggiosa  
 Sempre...



$b_p < b_r$  svantaggiosa  
 Sempre...



4. Quanto vale la potenza che occorre applicare a una leva di primo genere sapendo che la resistenza è di 96 kg, il braccio della resistenza è lungo 0,6 m e quello della potenza 1,8 m?

Soluzione

$$\text{La potenza è } P = \frac{R \times b_R}{b_P} = \frac{96 \times 0,6}{1,8} = 32 \text{ kg.}$$

5. Enuncia il principio di Archimede e risolvi il problema. Un corpo, che ha una massa di 40 kg e occupa un volume di 20 dm<sup>3</sup>, viene immerso in una vasca piena di alcool ( $d = 0,8 \text{ kg/dm}^3$ ). Qual è il peso nella vasca? Galleggerà o andrà a fondo? Spiega perché.

Soluzione

Il principio di Archimede dice che un corpo immerso in un liquido riceve una spinta, detta spinta idrostatica o di Archimede, dal basso verso l'alto, che è uguale al peso del volume di liquido spostato. Tale principio spiega il motivo del galleggiamento dei corpi. Quando la densità del corpo è maggiore di quello del liquido in cui è immerso allora il corpo affonderà essendo la spinta minore del suo peso; se la densità del corpo è minore di quella del liquido in cui è immerso allora il corpo galleggerà in quanto la spinta sarà maggiore del suo peso. Nel caso in cui le due densità siano uguali il corpo resterà in equilibrio.

La densità del corpo è  $d = \frac{m}{V} = \frac{40\text{kg}}{20\text{dm}^3} = 2 \text{ kg/dm}^3$ . Essendo la sua densità maggiore di quella dell'alcool in cui è immerso, affonderà.

Una volta immerso, il suo peso è  $P = mg = (40 - 20 \times 0,8)\text{kg} \times 9,8\text{m/s}^2 = 235,2 \text{ N}$ .

6. Cosa rappresenta la molecola a fianco? Cosa sono A), B), e C)?

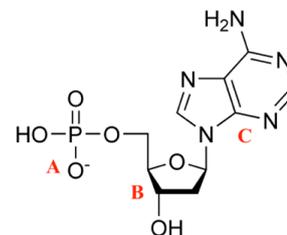
**Soluzione**

Si tratta di una molecola di nucleotide. I nucleotidi sono i mattoni che formano gli acidi nucleici, DNA e RNA.

A) Acido fosforico

B) Zucchero (in questo caso il desossiribosio)

C) Base azotata (in questo caso l'adenina)



7. Descrivi come è fatta la molecola del DNA e spiega cosa si intende per complementarità delle basi.

**Soluzione**

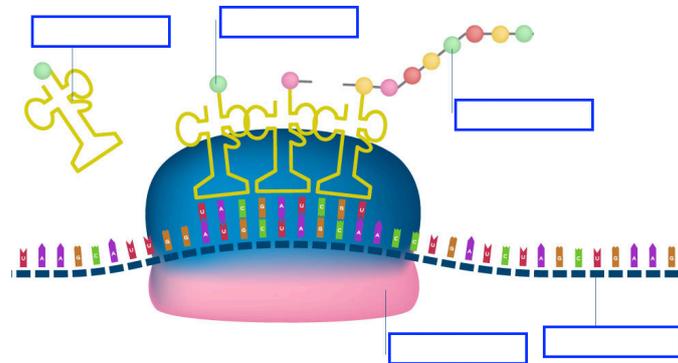
DNA significa acido desossiribonucleico. È una molecola a doppia elica formata da una sequenza di nucleotidi, ognuno dei quali contiene un gruppo fosfato, il desossiribosio e una base azotata. Le quattro basi azotate della molecola del DNA sono adenina, timina, guanina e citosina. Nella molecola a doppia elica del DNA l'adenina si lega sempre con la timina, mentre la citosina si lega sempre con la guanina. Questa proprietà è nota come complementarità delle basi ed è fondamentale per la duplicazione del DNA, infatti una singola elica può fare da stampo per una nuova elica.

8. Cos'è il codice genetico? Perché è ridondante e universale?

**Soluzione**

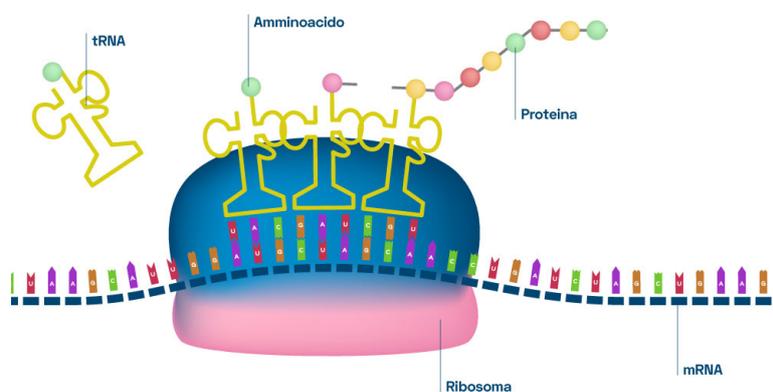
Il codice genetico è il codice che fa corrispondere a ogni tripletta di nucleotidi del DNA uno specifico aminoacido della corrispondente molecola proteica. La sua funzione è, dunque, quella di permettere la traduzione del linguaggio a “4 lettere” del DNA in quello a “20 lettere” delle proteine. Il codice genetico è ridondante perché esistono più triplette che possono codificare per lo stesso aminoacido. Questo è un sistema di sicurezza per prevenire eventuali errori che potrebbero portare a proteine non funzionanti. Il codice genetico è universale perché è identico in tutti gli organismi viventi e questa è una prova del fatto che tutti gli organismi si sono evoluti da un unico organismo ancestrale. Data la sua importanza, non può variare, ogni mutazione a suo carico sarebbe letale e per questo motivo si dice che è un “accidente congelato”, dal punto di vista evolutivo.

9. Osserva e completa lo schema sottostante. Cosa rappresenta? Dove avviene? Descrivi il processo.



### Soluzione

Lo schema rappresenta la traduzione o sintesi delle proteine. Avviene nel citoplasma. La traduzione è il processo mediante il quale l'RNA messaggero viene tradotto in proteina. Avviene nel citoplasma grazie all'azione dei ribosomi e delle molecole di tRNA. Queste ultime sono le molecole di trasferimento che portano gli aminoacidi corrispondenti al codone della molecola di messaggero. In questo modo si passa dal linguaggio dei nucleotidi degli acidi nucleici e quello degli aminoacidi delle proteine.



**Traduzione dell'RNA**

10. Chi era Rosalind Franklin? Cosa ti ha colpita/o della sua storia?

### Soluzione

Rosalind Elsie Franklin (1920 - 1958) è stata una chimica, biochimica e cristallografa britannica. Grazie all'immagine da lei ottenuta, mediante diffrazione a raggi X, diede un contributo fondamentale alla scoperta della struttura del DNA fatta nel 1953 da James Watson e Francis Crick. Nacque a Londra in una ricca famiglia ebrea. Fu una bambina prodigio e a 15 anni decise che voleva diventare una scienziata. Riuscì a studiare con passione e diligenza, ottenendo il dottorato nel 1945. Durante gli anni dell'ascesa del nazismo in Germania, del fascismo in Italia e della seconda guerra mondiale l'ambiente di Cambridge era protetto e poco influenzato dalle vicende politiche. Tutto ciò infastidiva Rosalind, che intraprese un certo impegno politico a sinistra. Dopo la guerra trascorse un periodo a Parigi e poi ottenne nel 1951 un posto da ricercatrice associata al King's College di Londra diretto da Maurice Wilkins. Fu qui che sperimentò sulla sua pelle il maschilismo dell'ambiente accademico britannico. Wilkins la considerava una sua assistente, ma lei voleva condurre le sue ricerche in autonomia. Rosalind aveva acquisito una grande competenza nella diffrazione a raggi X e così produsse una famosa foto, la foto numero 51, che divenne una prova sperimentale della struttura a doppia elica del DNA. Il fisico e biologo John Desmond Bernal definì la foto come una "tra le più belle fotografie a raggi X di qualsiasi sostanza mai scattate". All'insaputa di Rosalind, Wilkins mostrò la foto a Watson, il quale stava studiando il DNA insieme a Crick. Vedendo la foto Watson esultò... Ebbene, sulla prestigiosa rivista Nature del 7 marzo 1953 uscì un famosissimo articolo firmato da Watson e Crick che permise loro di ottenere il premio Nobel nel 1962 insieme a Wilkins. E Rosalind? Nulla. Rosalind era troppo educata per rivendicare la sua scoperta. Cambiò laboratorio, fece altre importanti scoperte sui virus e morì a 38 anni di cancro alle ovaie, molto probabilmente causato dai raggi X a cui era stata esposta durante le sue ricerche. Watson e Crick non hanno mai riconosciuto chiaramente il ruolo di Rosalind nella loro scoperta.