

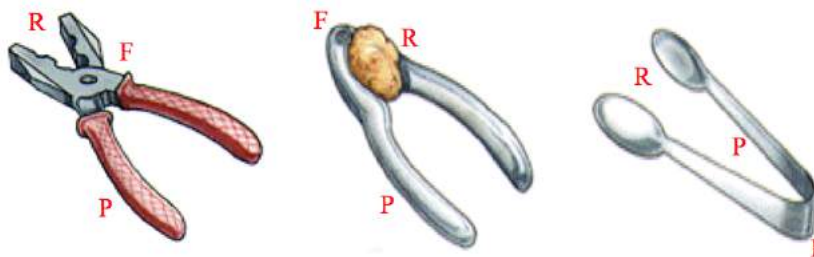
Nome.....Cognome.....

1. La leva è una **macchina semplice**, che serve a vincere una **forza (una resistenza)**. Le leve sono costituite da un **fulcro**, la **potenza**, la **resistenza**, il **braccio della potenza** e il **braccio della resistenza**.
2. Indica di che tipo di leve si tratta (primo, secondo o terzo genere), spiegando perché. Spiega inoltre quando le leve sono svantaggiose, vantaggiose o indifferenti. Perché una leva di secondo genere è sempre vantaggiosa?



Soluzione

Si tratta, nell'ordine, di leve di primo, secondo e terzo genere. Si capisce dalla posizione del fulcro, della potenza e della resistenza come evidenziato nello schema seguente:



Le leve sono vantaggiose quando il braccio della potenza è maggiore di quello della resistenza, sono svantaggiose se il braccio della potenza è minore di quello della resistenza e sono indifferenti se i due bracci sono uguali. Una leva di secondo genere è sempre vantaggiosa perché ha la resistenza tra la potenza e il fulcro, quindi il braccio della potenza è sempre più lungo di quello della resistenza.

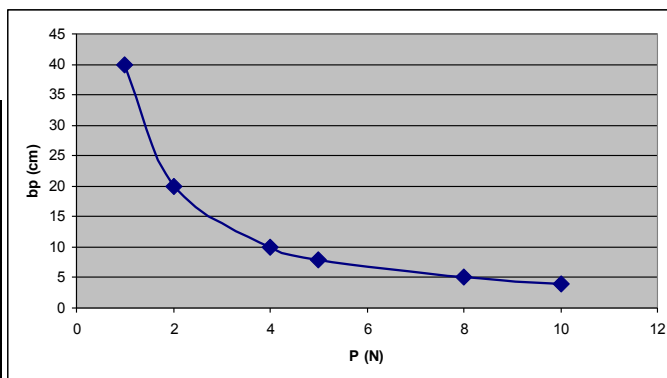
3. In una leva di primo genere la resistenza è pari a 20 N e il suo braccio misura 2 cm; applicando potenze di 10, 8, 5, 4, 2 e 1 N quanto devono essere lunghi i corrispondenti bracci della potenza perché la leva sia in equilibrio? Raccogli i risultati in una tabella, costruisci il diagramma cartesiano relativo e specifica che tipo di proporzionalità lega le grandezze potenza e braccio della potenza. Scrivi la formula matematica.

Soluzione

Perché una leva sia all'equilibrio deve essere rispettata la seguente uguaglianza: $P \times bp = R \times br$.

Quindi, i valori di bp si otterranno nella maniera seguente: $bp = \frac{R \times br}{P}$.

P(N)	bp(cm)
10	4
8	5
5	8
4	10
2	20
1	40



Si tratta di una proporzionalità inversa e la formula matematica in questo caso è: $bp = \frac{40}{P}$.

4. Spiega il principio di Archimede e scrivi l'enunciato. Spiega perché un uovo in acqua affonda mentre galleggia in una soluzione di acqua e sale.

Soluzione

Il principio di Archimede dice che un corpo immerso in un liquido riceve una spinta, detta spinta idrostatica o di Archimede, dall'alto verso il basso che è uguale al peso del volume di liquido spostato. Tale principio spiega il motivo del galleggiamento dei corpi. Quando il peso specifico del corpo è maggiore di quello del liquido in cui è immerso allora il corpo affonderà essendo la spinta minore del suo peso; se il peso specifico del corpo è minore di quello del liquido in cui è immerso allora il corpo galleggerà in quanto la spinta sarà maggiore del suo peso. Nel caso in cui i due pesi specifici siano uguali il corpo resterà in equilibrio. Un uovo in acqua affonda perché il suo peso specifico è maggiore di quello dell'acqua. Quando si aggiunge sale all'acqua, il sale si scioglie formando una soluzione che ha un peso specifico maggiore di quello dell'uovo, che quindi galleggerà.

5. Un oggetto di 75 g immerso in acqua sposta un volume di 70 cm³ di acqua ($P_s = 1 \text{ g/cm}^3$). L'oggetto galleggia o affonda? Spiega la tua risposta calcolando anche il peso specifico dell'oggetto.

Soluzione

Il corpo affonderà, infatti, riceverà una spinta (70 g) che è minore del suo peso (75 g). La spinta di Archimede ($S_A = P_s \times V$) è 70 g, considerando che il peso specifico dell'acqua è pari ad 1 g/cm³ e il volume spostato è pari a 70 cm³. Alla stessa conclusione si giunge calcolando il suo peso specifico che è

maggiore di quello dell'acqua: $p_s = \frac{P}{V} = \frac{75\text{g}}{70\text{cm}^3} = 1,07 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

6. Descrivi le tre leggi del moto.

Soluzione

La prima legge del moto o principio d'inerzia afferma che un corpo tende a mantenere il suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme a meno che non intervenga una forza esterna a modificarlo. Per esempio se siamo su un autobus inizialmente fermo, alla partenza del mezzo ci sentiamo spinti all'indietro perché tendiamo a mantenere il nostro stato di quiete. Il secondo principio della dinamica afferma che $F = ma$, cioè l'accelerazione impressa ad un corpo è direttamente proporzionale alla forza applicata e inversamente proporzionale alla sua massa. Per esempio se applichiamo una stessa forza per

spingere due corpi di massa diversa, imprimeremo un'accelerazione maggiore al corpo di massa minore. La terza legge della dinamica o principio di azione e reazione afferma che per ogni forza che esercita il corpo A sul corpo B corrisponde una forza uguale in modulo e direzione ma contraria in verso esercitata dal corpo B sul corpo A. Per esempio, la forza dell'aria che fuoriesce da un palloncino gonfiato è l'azione a cui corrisponde la reazione che spinge il palloncino.

7. Se ad un corpo di 25 kg viene applicata una forza di 45 N che accelerazione verrà impartita al corpo?

Soluzione

Il secondo principio della dinamica, noto anche come principio di Newton, dice che la forza (F) applicata ad un corpo di massa m è direttamente proporzionale all'accelerazione (a) impartita al corpo,

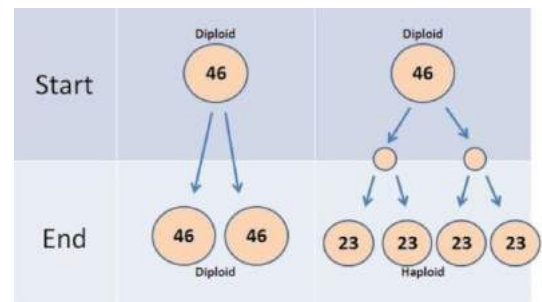
cioè $F = ma$. Quindi, l'accelerazione del corpo sarà: $a = \frac{F}{m} = \frac{45N}{25kg} = 1,8 \frac{m}{s^2}$.

8. Perché la riproduzione sessuale è così importante per gli organismi viventi? Cosa significa che la specie umana ha dimorfismo sessuale?

Soluzione

La riproduzione sessuale garantisce un elevato livello di variabilità genetica, che è alla base del processo evolutivo degli organismi viventi. Per questo motivo è molto importante dal punto di vista biologico. Dimorfismo sessuale significa che il maschio e la femmina presentano non solo apparati riproduttivi distinti (caratteri sessuali primari ben diversi), ma anche una fisionomia (caratteri sessuali secondari) diversi, che permettono di distinguerli a colpo d'occhio.

9. Osserva lo schema. Indica qual è la meiosi e quale la mitosi. Da cosa distingui le due divisioni cellulari? Qual è la divisione che avviene nelle cellule somatiche e quella che avviene nei gameti? In quale delle due avviene il crossing-over? In cosa consiste questo processo e perché è importante?



Soluzione

La prima è la mitosi perché sono prodotte due cellule identiche alla cellula madre con un corredo cromosomico diploide ($2n = 46$). Il secondo schema rappresenta la meiosi, infatti sono prodotte quattro cellule figlie aploidi contenenti il corredo cromosomico dimezzato ($n = 23$). La mitosi è la divisione delle cellule somatiche, mentre la meiosi è la divisione delle cellule germinali o gameti. Il crossing-over avviene nella meiosi e consiste nello scambio di frammenti di DNA tra i cromosomi materni e quelli paterni. È importante perché aumenta la variabilità genetica dei gameti e quindi l'efficacia evolutiva della riproduzione sessuale.

10. Nell'apparato riproduttore femminile cosa sono le ovaie e a cosa servono?

Soluzione

Le ovaie sono le gonadi femminile, cioè ghiandole endocrine che hanno il duplice scopo di portare a maturazione le cellule uovo e di produrre gli estrogeni e il progesterone, gli ormoni sessuali femminili.

11. Nell'apparato riproduttore maschile a cosa servono l'epididimo e la prostata?

Soluzione

L'epididimo è un tubicino ripiegato, che si trova sopra i testicoli, collegato ai tubuli seminiferi. Serve a portare a maturazione completa gli spermatozoi. La prostata è una ghiandola che produce una sostanza utile alla vitalità e motilità degli spermatozoi.

12. Cos'è il ciclo ovarico? Cosa avviene se la cellula uovo non viene fecondata?

Soluzione

Il ciclo ovarico è il processo ciclico durante il quale la cellula uovo arriva a maturazione e dalle ovaie passa nelle tube di Falloppio. La durata del ciclo è di circa 28 giorni, nella prima fase, che corrisponde con il primo giorno di mestruazione, l'ormone follicolo-stimolante, prodotto dall'ipofisi, stimola la maturazione del follicolo nelle ovaie. Il follicolo produce follicolina che induce l'endometrio uterino ad ispessirsi. Nel momento in cui la mucosa uterina è ispessita, l'ipofisi produce l'ormone luteinizzante, che provoca l'ovulazione, intorno al 13°-14° giorno del ciclo. L'ovulo maturo è espulso nelle tube e il follicolo si trasforma in corpo luteo, producendo estrogeni e progesterone che determinano un ulteriore ispessimento dell'endometrio. Se avviene la fecondazione, l'ovulo fecondato passa dalle tube all'utero e si annida nella mucosa. Se, invece, non avviene la fecondazione, l'ovulo non fecondato è espulso insieme alla mucosa ispessita durante la mestruazione. Così il ciclo ricomincia.