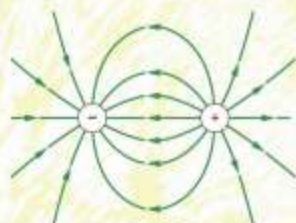


Elettrizzami col tuo magnetismo!

Si parla tanto di elettricità e di magnetismo, di onde elettromagnetiche e fenomeni correlati... ma a cosa è dovuto tutto ciò?

All' esistenza di cariche elettriche! Tutti i fenomeni elettrici sono spiegabili ragionando sulle cariche elettriche, ferme o in movimento. Anche i fenomeni magnetici, sebbene apparentemente non sembri, sono legati al movimento di cariche elettriche.

Puoi scoprire come eseguendo assieme a noi qualche semplice esperimento. Vedrai che questa volta non è solo questione di attrazione, ma anche di repulsione!



La diversità attrae

La presenza di cariche elettriche produce nello spazio circostante delle forze che agiscono su altre cariche. Diciamo che le cariche elettriche sono le sorgenti di un **campo** che noi non vediamo, ma che possiamo misurare con strumenti.

Alcuni animali, come ad esempio gli squali, hanno un "sesto senso" e percepiscono questo campo direttamente.

Poiché non riusciamo ad osservare, con l'aiuto dei nostri cinque sensi, i fenomeni elettrici e magnetici, dobbiamo utilizzare gli occhi della nostra mente e gli strumenti per comprenderne le relazioni.



Esistono in natura due tipi di cariche, che chiamiamo positive e negative. Cariche di tipo diverso si attraggono, mentre cariche dello stesso tipo si respingono, come spesso succede per gli esseri umani...

Queste cariche sono dappertutto, dalla materia che costituisce il pianeta Terra fino all'interno del nostro DNA! I mattoni della materia, gli atomi, sono formati da cariche positive (i protoni) e cariche negative (gli elettroni), normalmente in egual numero. Solo quando su un corpo ci sono più cariche positive di quelle negative o viceversa, allora il corpo può produrre attrazione o repulsione di un altro corpo. Prova l'esperimento con le palline sospese sul tavolo.

Per capire quanto è grande il numero di cariche presenti nella materia e quanto può essere grande la forza elettrica, consideriamo il seguente esempio (R. Feynman): se potessimo utilizzare la forza di repulsione che si crea tra due persone con l'1% di elettroni in più del "normale", poste a 1 m di distanza, cosa potremmo sollevare? Sarebbe possibile sollevare l'Empire State Building, o forse il monte Everest? O addirittura il pianeta Terra? Quest'ultimo caso è quello giusto!



Nessuno separi ciò che natura unisce

Giocate a questo tavolo con le calamite! Una calamita è un oggetto che si comporta in modo curioso. Se viene rotta funziona esattamente come prima!

Una calamita è **sempre** caratterizzata da **due** poli magnetici, chiamati "sud" e "nord", che si attraggono e respingono come fanno le cariche elettriche. I due poli però **non** si possono separare: quando rompiamo una calamita, in ognuno dei due pezzi si ricreano due poli.

La calamita produce intorno a sé un campo magnetico. Lo potete vedere osservando come si muove la lamina di ferro vicino alla calamita.

Tutti abbiamo preso in mano una bussola almeno una volta: l'ago si sposta verso nord sotto l'azione del campo magnetico terrestre. La Terra contiene infatti grandi quantità di materiali magnetici e si comporta come un gigantesco magnete.

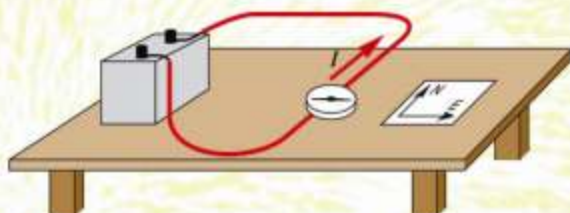


Fatti l'uno per l'altro

Cariche elettriche in movimento producono un campo magnetico.

Scopritelo da soli eseguendo l'esperimento sul tavolo, dove è possibile falsare una bussola!

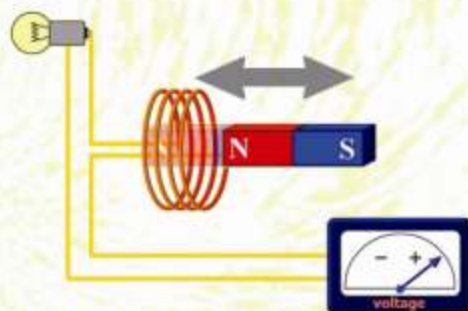
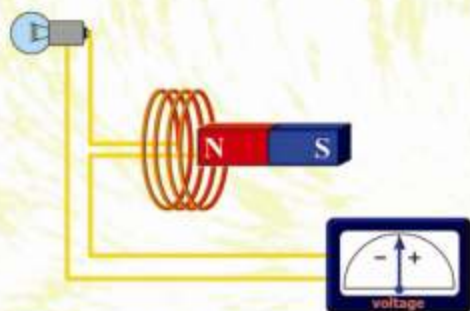
Questo vale anche per le calamite: in speciali materiali, come il ferro, sono gli elettroni degli atomi a produrre il campo magnetico.



Un magnete che si muove vicino ad un filo fa passare nel filo una corrente.

Divertitevi a scoprire come poter accendere la piccola lampadina dell'esperimento sul tavolo.

Verificate voi stessi che la lampadina si accende **solo** quando il magnete si muove!!



Un ultimo intrigante esperimento: un cilindro magnetico rimane sul binario grazie all'azione di una "mano" invisibile che ne guida il cammino.

In realtà non c'è nessun mistero! È il campo elettrico prodotto dal magnete in movimento che produce la forza necessaria.

Un cilindro non magnetico non ha nessun "angelo custode" ed esce sempre dal binario.



Vi sentite un po' confusi?...

.... non dovete stupirvi. Ci sono voluti circa 2000 anni per comprendere le leggi dei fenomeni elettrici e magnetici. Voi lo avete fatto in dieci minuti!

Ne è tuttavia valsa la pena: pensate che le onde elettromagnetiche sono state scoperte grazie alla comprensione di queste leggi. Quando usate il cellulare per chiamare un amico ora sapete di stare utilizzando tutto il sapere dell'umanità e tutta la capacità di utilizzare questo sapere!!!!



Affari di una certa gravità

Vi siete mai chiesti qual è il motivo per cui rimaniamo con i piedi per terra?

Tutti sappiamo che sulla terra rimaniamo incollati al suolo a causa della gravità!

Gli effetti della gravità sulla luna sono diversi da quelli sulla terra, dunque essi dipendono dalla quantità di materia che forma il pianeta.

La gravità fa molto di più, ha formato e tiene insieme il sistema solare e le galassie, decide come si devono muovere nelle immensità cosmiche tutti gli oggetti dell'universo e fa cadere mele in testa agli scienziati che cercano di studiarla!

Se un oggetto subisce l'azione della gravità è destinato ad un'attrazione fatale verso un altro oggetto.

Come la Scienza descrive tutti questi fenomeni???

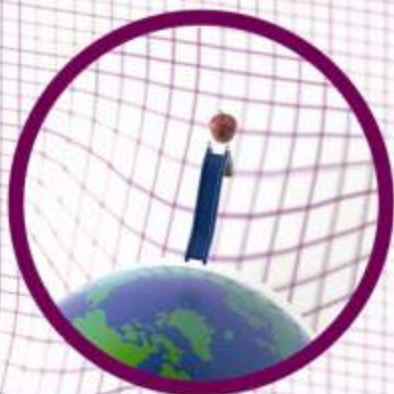
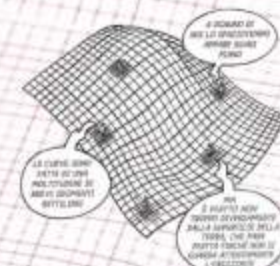
Due uomini sono riusciti a penetrare il problema di questa attrazione fatale a cui tutti gli oggetti dell'universo sono sensibili: Isaac Newton e Albert Einstein. A Newton, il pioniere, è caduta una mela in testa, almeno così si dice, mentre guardava la luna e questo fatto lo ha portato a considerare che ci potesse essere una relazione tra i movimenti di questi due oggetti. Così, dopo molti calcoli e molti esperimenti, è nata la prima grande teoria gravitazionale.



Secondo Newton la gravità è una forza attrattiva che agisce tra due corpi dotati di massa.

Qualche secolo dopo Einstein ha dato una descrizione diversa degli stessi fenomeni nella seconda grande teoria gravitazionale, la relatività generale, partendo da un altro punto di vista.

Secondo Einstein la gravità è equivalente ad una curvatura dello spaziotempo.



Cerchiamo di capire senza equazioni.

Lo spaziotempo è il «palcoscenico» dei fenomeni fisici: tutti gli eventi che osserviamo accadono al suo interno!

Osservate il modellino qui a fianco, il tessuto elasticizzato teso crea una superficie piana che visualizza la struttura dello spaziotempo in assenza di masse. Ora prendiamo una pallina e inseriamola nel nostro spaziotempo. Cosa accade?

Lo spaziotempo si incurva! Una seconda pallina di massa molto inferiore collocata nello spaziotempo sente questa curvatura ed è attratta verso la massa che produce la curvatura.

Questo fenomeno accade anche su scala cosmica, dove le masse in gioco sono gigantesche: lo spaziotempo dove noi ci muoviamo è incurvato dalle grandi masse! A grande distanza dalle grandi masse la gravità si annulla e lo spaziotempo diventa piatto.

Dunque, secondo Einstein, noi scivoliamo sullo spaziotempo incurvato dalla terra fino a che la sua superficie non ci blocca.

Scivoli Giganteschi

La gravità è l'unica interazione che agisce su tutto e dappertutto nell'universo; non si può schermare e riesce ad attrarre qualsiasi ente fisico che ha energia, dopotutto l'energia è massa secondo Einstein:

$$E=mc^2$$

Esistono degli «scivoli» dove l'attrazione gravitazionale è così intensa da essere fatale??

Certamente. Sono i buchi neri! Questi giganti dell'universo sono talmente massivi che riescono a intrappolare al loro interno anche la luce. Purtroppo non riusciamo ad osservarli perché appunto non emettono luce, però abbiamo altre prove certe della loro esistenza.



Anche Galileo giocava con lo scivolo!

Quattrocento anni or sono lo scienziato pisano lanciava dalla torre di Pisa oggetti di varia massa per provare che le sue intuizioni erano giuste. Secondo Galileo, infatti, la caduta di un «grave» avveniva sempre alla stessa velocità indipendentemente dalla sua massa. Adesso possiamo spiegarci il perché di tutto ciò: Quando lasciamo che un oggetto si muova esso scivolerà sulla curvatura spaziotemporale creata dalla terra.

Naturalmente dunque oggetti di massa diversa scivoleranno nello stesso modo nello spaziotempo curvato dalla terra.

Stessa massa, diverso peso

Molti di noi fanno confusione quando si parla di massa e di peso! Facciamo un po' di chiarezza: la massa di un corpo dipende dalla quantità di materia che forma il corpo.

Il peso è la forza di gravità prodotta dalla terra (o da un altro corpo di grande massa) sul nostro corpo. Più c'è forza di gravità, più ci «sentiamo» pesanti, come se facessimo più fatica ad allontanarci dal punto di attrazione (ad esempio, a sollevare un piede da terra).

Tornando alla metafora dello scivolo, possiamo dire che più c'è forza di gravità, più lo scivolo è inclinato.

più lo scivolo è inclinato, più noi ci sentiamo attratti, quindi pesanti!

Se noi cambiassimo pianeta, vedremmo cambiare anche il nostro peso in relazione alla forza di gravità del corpo celeste su cui siamo.

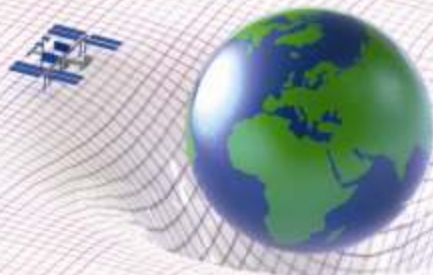
Siete curiosi di sapere quanto pesereste su Marte o su Venere o sulla luna?

Provate con il software «GRAVITY EXPLORER»... a vostra disposizione!

In orbita senza peso!

Perché gli astronauti nello spazio sono senza peso?

La risposta banale sarebbe perché non c'è la forza di gravità! Ma non è così! Infatti è proprio la forza di gravità che tiene il veicolo spaziale in orbita attorno alla terra, così come fa con la luna.



Ad ogni istante gli astronauti e tutti gli oggetti della stazione spaziale (compreso il pavimento) cadono sullo scivolo spaziotemporale verso la terra, ma non la raggiungono mai perché muovendosi su un'orbita circolare ad un istante successivo si spostano su un altro punto della circonferenza. Se il veicolo spaziale fosse lanciato a grande distanza dalla terra si muoverebbe in linea retta in uno spaziotempo piatto, fino ad incontrare la curvatura prodotta da qualche altro corpo!

La vita in assenza di peso è molto diversa da quella sulla terra, come potete vedere nel video!

