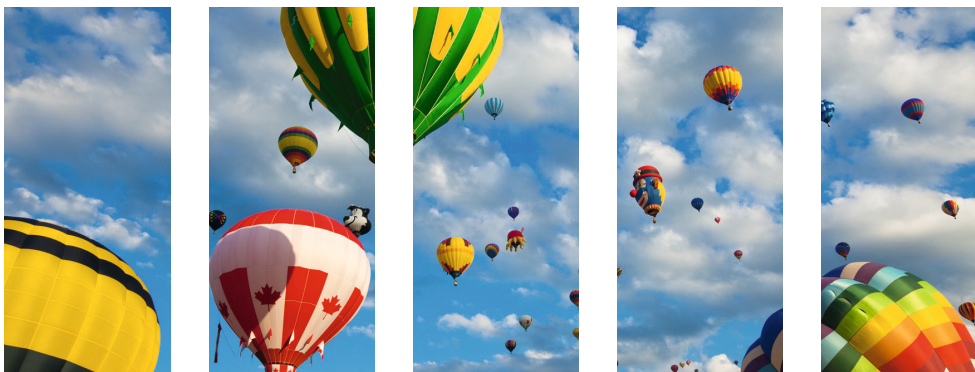




LABORATORI DIDATTICI DI FISICA

Le seguenti proposte di attività laboratoriale sono rivolte prevalentemente alla scuola primaria e secondaria di primo grado e in parte alla scuola secondaria di secondo grado. Gli esperimenti, in generale qualitativi o semi quantitativi intendono suscitare nei ragazzi interesse, curiosità e spirito di indagine di fronte a fenomeni che vengono realmente osservati e realizzati in laboratorio, sotto la guida di animatori. La prova diretta, l'interattività e il gioco dell'indagare, sono lo stile del lavoro proposto. Gli interventi descritti possono essere fruiti singolarmente, ma costituiscono nel loro insieme una sequenza logica e cronologica ragionata che permette un itinerario più approfondito sul tema.

1 - IMMERSI IN UN MARE D'ARIA. COME SI FA A VOLARE?

SCUOLE: primarie, secondarie di primo e secondo grado (biennio)

01 C'È PROPRIO L'ARIA ATTORNO A NOI?

Si mette in evidenza la presenza dell'aria attorno a noi e dentro ai recipienti "vuoti". Si indaga sulle proprietà più semplici dell'aria: in particolare la sua comprimibilità ed elasticità. Curiosità: si può travasare l'aria?

02 L'ARIA È LEGGERA O PESANTE?

Si indaga sul problema del peso dell'aria con considerazioni qualitative fino ad arrivare alla misura quantitativa del peso dell'aria con una bilancia.

03 COME E PERCHÉ L'ARIA SPINGE?

Si accerta, attraverso esperimenti diretti, che l'aria esercita una spinta sui corpi. La spinta è in tutte le direzioni (principio di Pascal). Si distingue tra spinta e pressione. Si procede alla misura della spinta e della pressione quantitativamente. Barometri a mercurio, ad acqua, ecc.

04 E SE L'ARIA NON C'È? IL VUOTO E I SUOI EFFETTI

La possibilità di fare il vuoto. Metodi possibili per crearlo. Fenomeni "strani" sotto una grande campana di vetro. Chi può attraversare il vuoto? Caduta degli oggetti nel vuoto. La forza del vuoto.

05 NELL'ACQUA E NELL'ARIA QUALCOSA CI SPINGE IN SU

Si indaga sulla spinta di Archimede prima nell'acqua poi nell'aria. Attraverso esperimenti in parte giocosi si cerca di capire come agisce, qual è l'origine di questa forza, da cosa dipende la sua intensità. Si procede alla sua misura.

06 USIAMO LA SPINTA DI ARCHIMEDE PER VOLARE

Cosa significa "volare"? Si indaga sul comportamento degli oggetti che tendono a galleggiare prima nell'acqua poi nell'aria. Si osserva il comportamento dei palloncini, di una mongolfiera, di un dirigibile.

07**USIAMO IL MOVIMENTO PER VOLARE**

Attraverso semplici esperimenti si indaga sul comportamento della pressione quando l'aria è in movimento o quando un oggetto è in movimento nell'aria. Si cerca una legge che regoli questo comportamento (principio di Bernoulli) e lo si applica a casi più complessi per averne conferma.

08**USIAMO IL MOVIMENTO PER VOLARE: ALI ED ELICHE**

Si osserva come il profilo delle ali e delle eliche permette di sfruttare la portanza per volare. Le forze agenti su un aereo in volo. Modelli a elica e a reazione. Si osserva il volo di modellini di aereo, elicottero, aquiloni. Video breve sulla storia del volo.

2 - VISIONE E ILLUSIONI: LUCE, OCCHIO E CERVELLO

SCUOLE: primarie, secondarie di primo e secondo grado (biennio)

01**L'OCCHIO E LA VISIONE**

Realtà e illusione: si indaga sulla "realtà" di ciò che i nostri occhi vedono. Si mette in evidenza ciò che si può considerare "reale" e ciò che è dovuto alla elaborazione del cervello. Si cerca di capire il funzionamento dell'occhio e alcune sue proprietà. Visione e movimento: si eseguono alcuni esperimenti relativi al comportamento dell'occhio quando osserva oggetti in movimento. Si riflette su alcune illusioni ottiche sia per oggetti fermi che in movimento.

02**COME SI COMPORTA LA LUCE**

Sorgenti: si fanno osservazioni sulla origine della luce e sui vari tipi di sorgenti luminose a partire dalla fiamma fino al laser. Propagazione rettilinea della luce: attraverso osservazioni qualitative si dimostra il percorso rettilineo della luce mediante la diffusione e la camera oscura. Si osservano alcune conseguenze come le ombre e le penombre.

03 I COLORI, L'OCCHIO E IL CERVELLO

I colori: si indaga sulla origine dei colori e sorgenti colorate. Si scompone e ricompone la luce bianca. Si riflette sulla percezione dei colori nell'occhio. Si classificano i colori fondamentali nella sintesi additiva e sottrattiva. Esercitazione dimostrativa al computer sulla somma e sottrazione. Illusioni ottiche relative ai colori.

04 COME SI PUÒ DEVIARE LA LUCE?

La diffusione della luce: si cerca il meccanismo che permette di vedere gli oggetti illuminati o il percorso della luce nelle sostanze trasparenti: aria, acqua, nebbia ecc. La riflessione della luce: che cos'è uno specchio? Si prova a far riflettere la luce su specchi piani, curvi, angolati, paralleli. Si ricerca la legge che regola il fenomeno e si riflette sulla formazione delle immagini in uno specchio. Si stabilisce il principio della reversibilità del cammino ottico attraverso diverse prove.

05 CI SONO ALTRI MODI PER DEVIARE LA LUCE

La rifrazione e la riflessione totale: si mostrano diverse situazioni curiose in cui la luce viene deviata e ci mostra immagini virtuali degli oggetti. Vari tipi di fibre ottiche. Si cerca il comportamento della luce quando passa dall'aria all'acqua e viceversa o in altri materiali trasparenti. Si cerca una regolarità in questo comportamento.

06 IMMAGINI FORMATE CON SPECCHI, LENTI E E STRUMENTI OTTICI

Specchi parabolici: si cercano le caratteristiche delle immagini prodotte da uno specchio parabolico. Immagini virtuali e reali. Lenti: si provano gli effetti di una lente sul percorso della luce e le immagini che si ottengono. Si studia la struttura degli strumenti ottici più semplici e il loro utilizzo.

3 - LE CARICHE ELETTRICHE CHE CI CIRCONDANO

SCUOLE: primarie, secondarie di primo e secondo grado (biennio)

01 CARICHE ELETTRICHE ED ELETTRICITÀ

Una forza misteriosa: Attraverso l'uso di materiali comuni si indaga sulla presenza di una forza “misteriosa” attrattiva e repulsiva. Questa forza può produrre movimento di oggetti.

L'origine delle forze elettriche: cariche elettriche positive e negative.

Macchine elettrostatiche: Si presentano alcuni tipi di macchine elettrostatiche adatte per accumulare carica elettrica. I fulmini e le scintille. Macchina a dischi di Wimshurst, macchina a nastro di Van der Graaf. Generatore elettrostatico portatile.

Giochiamo con l'elettricità: Strisce colorate, vento elettrico, mulinello elettrostatico, motore ad induzione elettrostatica, ciotole in volo ecc.

02 APPROFONDIMENTI

Altri tipi di macchine elettriche, campi elettrici e magnetici e loro applicazioni.

4 - LE ONDE: QUALCOSA CHE VIAGGIA

SCUOLE: secondarie di primo e secondo grado (biennio)

Onde su corde e molle. Onde acustiche nell'aria. (2+2 ore)

01 QUELLO CHE PUÒ VIAGGIARE

Si indaga qualitativamente su ciò che può “viaggiare” spostandosi da un punto ad un altro dello spazio: una pallina che rotola

sul pavimento, oppure un impulso su una molla (onda). Si individuano alcune caratteristiche di un impulso: trasversale o longitudinale, ampiezza, smorzamento, velocità.

Principio di sovrapposizione. Confronto col comportamento di due palline.

02 ONDE PERIODICHE

Si osservano onde periodiche su una molla e se ne valuta la frequenza e la lunghezza d'onda.

03 IMPULSI

Si osservano, tramite un “cannone ad aria”, gli effetti di un impulso che si muove lentamente nell'aria quando investe gli oggetti (candela, spostamento). Se ne osserva la forma utilizzando il fumo. Anelli di fumo.

04 PENDOLI

Si osservano alcuni pendoli accoppiati e se ne scopre il comportamento in termini ondulatori.

Pendoli di Newton e pendoli magnetici.

05 L'ORIGINE DELLE ONDE

Si cerca l'origine delle onde sonore osservando le vibrazioni prodotte da diapason, tubi sonori, voce.

Alcuni effetti delle vibrazioni utilizzando l'acqua, una fiamma, un generatore di nebbia.

Si valuta la velocità del suono della voce mediante un lungo tubo.

06 SEGNALI ATTRAVERSO IL VUOTO

Mediante campana a vuoto si verifica la trasmissione dei segnali attraverso il vuoto. Segnale elettrico, segnale magnetico, segnale acustico.

07 LE CARATTERISTICHE DEL SUONO

Si osservano e si misurano le caratteristiche del suono mediante computer e proiettore: tubi sonori, diapason, voce.

Frequenza, ampiezza e intensità del suono. Forma dell'onda.

08 ONDE STAZIONARIE

Si osservano le onde stazionarie su una fune elastica. Ventri e nodi. Relazione tra frequenza e lunghezza d'onda. Si osserva "l'immagine della voce" in due dimensioni con lamina vibrante.

09 LA VELOCITÀ DEL SUONO

Misura della velocità del suono con il "Tubo di Kundt".

Onde sull'acqua. (2 ore)

01 PRODURRE ONDE

Si producono onde in una vaschetta con acqua mediante: agitatore manuale, contagocce. Onde rettilinee e circolari. Comportamento di un galleggiante.

02 L'ONDOSCOPIO

Si presenta "l'ondoscopio" per l'osservazione controllata di onde sull'acqua. Onda circolare periodica: lunghezza d'onda, frequenza, velocità. Direzioni di propagazione. Onde rettilinee.

03 RIFLESSIONE E RIFRAZIONE

Si osserva la riflessione delle onde rettilinee e circolari. Rifrazione delle onde rettilinee: deviazione della direzione di propagazione. Confronto col comportamento corpuscolare.

04 PRINCIPIO DI HUYGENS

Si osserva il passaggio delle onde rettilinee attraverso una fenditura.

05 FIGURA DI INTERFERENZA

Si producono due onde circolari con due sorgenti puntiformi. Si osserva la "figura di interferenza". Interferenza costruttiva e distruttiva. Principio di sovrapposizione delle onde.

Comportamento ondulatorio della luce. (2 ore)

01 LUCE E ONDE

Si cerca il parallelismo tra il comportamento della luce e quello delle onde: velocità della luce nei diversi materiali trasparenti. Si osserva la rifrazione della luce nel passaggio tra aria e acqua.

02 LA LUCE ATTRAVERSO LE FENDITURE

Si fa passare la luce di un laser attraverso una fenditura e si osserva il suo comportamento su uno schermo. Idem utilizzando due fenditure e poi un reticolo. Si fa passare la luce bianca attraverso un reticolo di diffrazione: scomposizione della luce. Si presentano altri casi di diffrazione con una penna laser.

03 POLARIZZAZIONE DELLA LUCE

Si osserva il fenomeno della polarizzazione della luce con filtri polarizzatori.

5 - ALLA SCOPERTA DELL'ENERGIA

SCUOLE: secondarie di primo e secondo grado

01 L'ENERGIA

Forza, lavoro, energia. Una definizione di energia. Diversi tipi di energia. Trasformazioni energetiche. Unità di misura. Fonti energetiche primarie, rinnovabili, inesauribili. Evoluzione dei consumi energetici. Il problema energetico e prospettive.

02 LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA

Leggi di conservazione. Bilancio energetico di un sistema chiuso e di un sistema aperto. Le trasformazioni energetiche attraverso exhibit dedicati: dall'energia gravitazionale all'energia elettrica (come funziona una centrale idroelettrica), dall'energia solare all'energia termica o all'energia elettrica (parabola solare e motori Stirling), dall'energia cinetica all'energia termica.