

ELENCO DEL MATERIALE



FORZE IN EQUILIBRIO

- 1 piano triangolare forato, in plexiglas
- 3 gambe in alluminio
- 3 carrucole in alluminio montate su cuscinetti a sfere
- 3 masse in ottone, dello stesso peso, con dispositivo d'aggancio a molla
- 2 gruppi di tre fili annodati e della stessa lunghezza (circa 30 cm) e matassina di riserva
- 1 indicatore di angoli a 120° in plexiglas

LAMINE DI SAPONE

- 5 lastre con pioli sui vertici di un triangolo equilatero (una per ogni gruppo di studenti)
- 5 lastre con pioli sui vertici di un quadrato (una per ogni gruppo di studenti)
- 5 lastre con pioli sui vertici di una T (una per ogni gruppo di studenti)
- 15 indicatori di angoli a 120° plastificati (tre per ogni gruppo di studenti)
- 5 recipienti in plastica per l'acqua saponata (uno per ogni gruppo di studenti)
- 1 anello metallico con filo
- 1 sacchetto di cannucce, usa e getta

RETI

- 5 serie di 4 tessere di cartoncino plastificato, con rappresentate alcune reti che congiungono i vertici di un triangolo equilatero (una serie per ogni gruppo di studenti)
- 5 serie di 9 tessere di cartoncino plastificato, con rappresentate alcune reti che con-

giungono i vertici di un quadrato (una serie per ogni gruppo di studenti)

- 25 righelli in cartoncino plastificato (uno per ogni studente)

RETTANGOLI

- 5 rettangoli in plexiglas blu (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 rettangoli in plexiglas rossi (uno per ogni gruppo di studenti)

PER DISEGNARE ELLISSI

- 5 dispositivi in plexiglas con filo, per disegnare ellissi (uno per ogni gruppo di studenti)

CINTURINO E BIGLIE

- 1 cinturino metallico
- 1 sacchetto di biglie

CILINDRI

- 5 cilindri di legno rossi (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 cilindri di legno arancio (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 cilindri di legno gialli (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 cilindri di legno verdi (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 cilindri di legno blu (uno per ogni gruppo di studenti)
- 5 calibri di plastica (uno per ogni gruppo di studenti)

DISPOSITIVO LASER

- 1 piano metallico plastificato (45 x 30 cm)
- 1 specchio piano (28 x 8 cm) con supporto magnetico
- 1 pannello metallico (25 x 8 cm) con base magnetica
- 1 birillo con base magnetica
- 1 laser verde con lente cilindrica, alimentato da batterie ricaricabili (incluse)
- 1 alimentatore per ricaricare le batterie
- 2 goniometri in cartoncino plastificato

BILIARDO ELLITTICO

- 1 piccolo biliardo ellittico in plexiglas
- 2 palline in acciaio
- 2 birilli in legno
- 2 piccoli perni in alluminio con filo

E INOLTRE

- Quaderno per l'insegnante
- 3 pannelli con immagini (50 x 70 cm)
- 1 copia plastificata delle schede di laboratorio (8 schede in totale)
- 1 copia plastificata dei fogli di lavoro (4 in totale)
- 2 CD Rom: CD1-*materiali* (contenente i file da stampare) e CD2-*animazioni* (contenente filmati e animazioni interattive)

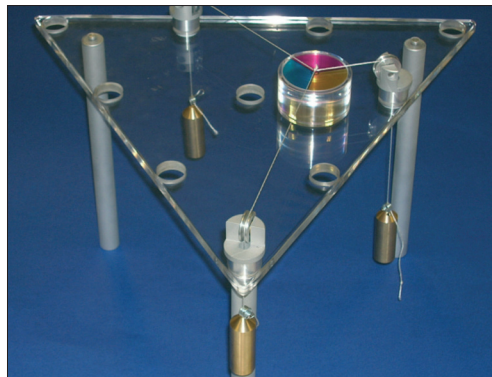
ISTRUZIONI PER L'USO DEI DISPOSITIVI

BOZZA

FORZE IN EQUILIBRIO

Serve per determinare la posizione d'equilibrio di tre forze di pari intensità che agiscono su un punto. Per montare l'apparato:

1. avvitare le gambe in alluminio al piano triangolare forato di plexiglas; (Figura 1)
2. inserire delicatamente le carrucole in tre fori (Figura 2), assicurandosi che siano correttamente alloggiate; (Figura 3)
3. passare i tre capi del filo annodato nei fori delle carrucole; (Figura 3)
4. agganciare una massa a ciascun capo del filo, allargando la molla e richiudendola attorno al filo stesso, in modo che la massa non scivoli; (Figura 4)
5. accertarsi che i fili passino tutti nelle gole



delle carrucole (Figura 5) e che le masse siano un po' distanti sia dal piano su cui appoggia l'apparato, sia dal piano triangolare in plexiglas; eventualmente, agganciare la massa in un punto diverso del filo.

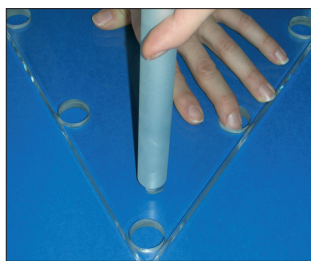


Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

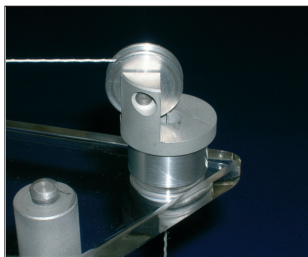


Figura 5

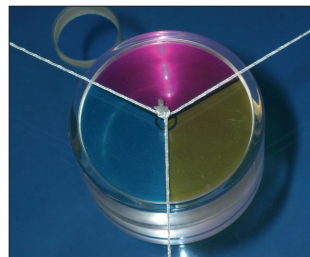


Figura 6

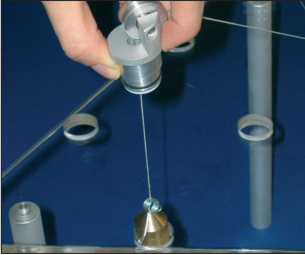


Figura 7

Nella posizione d'equilibrio, i fili tesi formano a due a due angoli di 120° , come si può verificare usando l'apposito indicatore. (Figura 6)

Per spostare le carrucole in posizioni diverse, non è necessario staccare le masse, basta infatti

1. estrarre delicatamente una carrucola, mantenendo il filo teso;
2. alzare la carrucola e far passare la massa

attraverso il foro;

3. sempre tenendo il filo teso, spostare la carrucola, far passare la massa attraverso il foro di destinazione e quindi alloggiarvi la carrucola. (Figura 7)

LAMINE DI SAPONE

Preparare una soluzione di acqua e sapone (si può usare un qualsiasi detersivo per piatti concentrato, in soluzione al 5-10%, ossia 5-10 parti di detersivo e 95-90 parti di acqua) e, per evitare la formazione di schiuma che può compromettere la buona riuscita dell'esperienza, versarla delicatamente nelle vaschette. Se necessario, rimuovere l'eventuale schiuma usando un colino o lasciar riposare la soluzione.

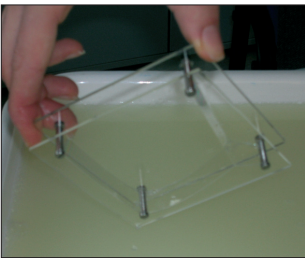


Figura 8

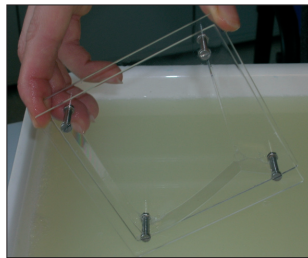


Figura 9



Figura 10



Figura 11

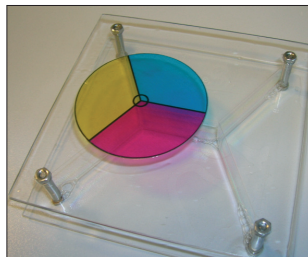


Figura 12

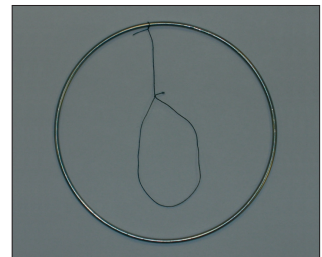


Figura 13

Immergere la lastrina nell'acqua saponata ed estrarla lentamente, portandola in posizione verticale e ruotandola, in modo da far sgocciolare il liquido in eccesso. (Figura 8, Figura 9)

Dato che i pioli hanno un diametro non trascurabile, in alcuni casi si può verificare la formazione di due lamine separate, ma attaccate allo stesso piolo e che formano un angolo minore di 120° (Figura 10). In tal caso si può soffiare leggermente tra le lastre in corrispondenza del piolo; in questo modo le due lamine vengono a contatto e si fondono fra loro. (Figura 11)

Usare gli indicatori per verificare che le lamine si diramano ad angoli di 120° . (Figura 12)

L'utilizzo dell'anello metallico con filo e delle cannuce è spiegato nei Complementi alla sezione dedicata alle Reti minime del Quaderno di laboratorio. In caso di necessità, usare del normale filo da cucito per formare un cappio di 3 o 4 cm di diametro e legarlo all'anello. (Figura 13)

Dopo l'uso, sciacquare con acqua ed asciugare bene tutti gli oggetti di questo gruppo, prima di riporli.

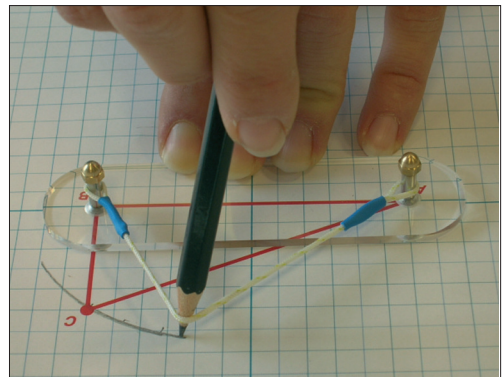
RETI

Si può usare l'apposito righello per misurare la lunghezza delle reti rappresentate nelle tessere. L'unità di misura del righello è il lato dei quadrati e dei triangoli con i vertici sui pallini delle reti. Sul righello sono evidenziate in rosso le misure approssimate dei segmenti che costituiscono le reti proposte.

RETTANGOLI

L'uso dei rettangoli di plexiglas è spiegato nella scheda B1 del Quaderno di laboratorio.

PER DISEGNARE ELLISSI



Serve per tracciare un'ellisse con fuochi corrispondenti ai due pioli e asse maggiore pari alla lunghezza del filo.

Tenere fermo il supporto di plexiglas, tendere il filo con una matita e farla scorrere mantenendo il filo teso.

La distanza tra i due pioli e la lunghezza del filo permettono di tracciare l'ellisse che risponde al quesito 1 della scheda B2, sulla figura riprodotta nella scheda per gli studenti e nei fogli di lavoro.

CINTURINO E BIGLIE

Serve ad illustrare la proprietà isoperimetrica del cerchio.

Appoggiare il cinturino su un piano, facendogli assumere una forma irregolare; riempire il suo

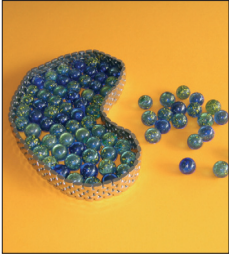


Figura 14

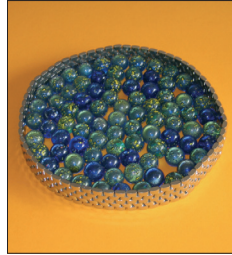


Figura 15

interno di biglie, senza ammucciarle (Figura 14). Inserire nuove biglie, premendole fino a toccare il piano d'appoggio. Man mano che il numero delle biglie aumenta, la forma del cinturino cambia fino a diventare approssimativamente circolare. (Figura 15)

CILINDRI

Usare il calibro per misurare diametro e altezza dei cilindri.

In realtà l'altezza del cilindro rosso è maggiore della portata dello strumento, ma si può comunque utilizzare l'asta del calibro per misurarlo.

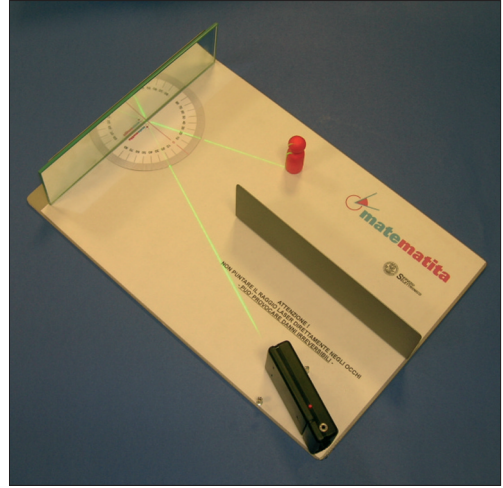
DISPOSITIVO LASER

Serve per esperimenti sulla riflessione.

L'apparato è dotato di un laser di potenza molto bassa (a 20 cm di distanza dalla sorgente, la potenza misurata è inferiore ad 1 mW).

Si raccomanda di prestare la massima attenzione durante l'uso, evitando nel modo più assoluto di puntare negli occhi il raggio laser, diretto o riflesso nello specchio.

Lo specchio e il pannello sono dotati di calamite piuttosto potenti.

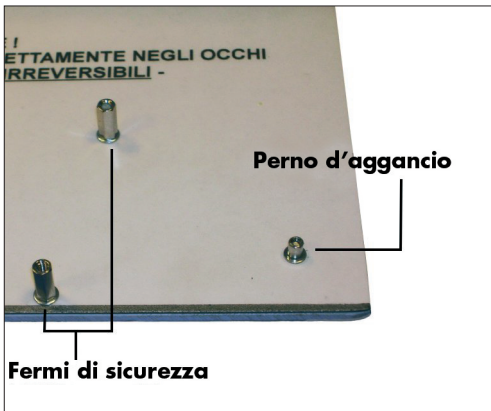
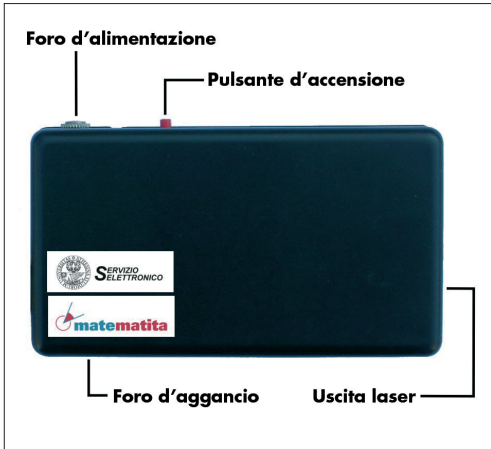


Si raccomanda di non avvicinare alle calamite carte di credito, bancomat, orologi e altri dispositivi che potrebbero esserne danneggiati.

Per montare l'apparato:

1. fissare lo specchio e il pannello al piano metallico nelle posizioni contrassegnate, appoggiandoli dapprima su uno spigolo e facendo poi aderire le calamite al piano, evitando colpi bruschi che potrebbero danneggiarle;
2. agganciare al piano metallico la scatola nera che contiene il laser, mediante il perno sul piano e il foro della scatola;
3. appoggiare il birillo magnetico sul piano metallico.

Il dispositivo è dotato di batterie ricaricabili, che a carica completa garantiscono all'incirca 30 minuti d'autonomia di funzionamento continuativo. La ricarica completa richiede circa dieci ore e va effettuata, preferibilmente quando le batterie so-



no completamente scariche, servendosi dell'alimentatore incluso: basta inserire il cavo d'alimentazione nell'apposito foro della scatola e collegarlo alla corrente elettrica.

Un dispositivo di sicurezza preclude l'accensione del laser durante la ricarica.

Per accendere il laser, premere e rilasciare il pulsante rosso: dopo circa 20 secondi si spegne automaticamente.

Il laser è dotato di un dispositivo di sicurezza, che ne preclude l'accensione se il perno d'aggancio non è correttamente alloggiato nella scatola.

Il laser può essere ruotato attorno al perno d'aggancio, all'interno dell'angolo delimitato dai due fermi di sicurezza.

Sulla scatola sono presenti altri fori, che sono serviti per effettuare le regolazioni ottiche ed elettroniche iniziali del dispositivo. Non dovrebbe essere necessario agirvi di nuovo, in caso di necessità contattare il forum all'indirizzo <http://www.matematita.it/forum>.

Per lo smontaggio dell'apparato, seguire la procedura inversa. In particolare, per togliere specchio e pannello si consiglia di inclinarli lungo lo spigolo, per facilitare il distacco delle calamite dal piano metallico.

BILIARDO ELLITTICO

Serve per illustrare la proprietà focale dell'ellisse. Posizionare il birillo e la biglia sui fuochi dell'ellisse, contrassegnati da due piccoli fori. Colpire la pallina, indirizzandola con sufficiente velocità

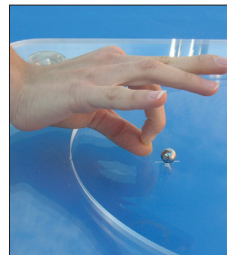


Figura 16

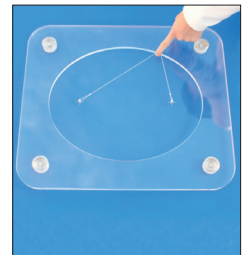


Figura 17

verso la sponda (Figura 16). Essa dovrebbe rimbalzare abbattendo il birillo. Fare attenzione a non colpire troppo forte la biglia, in modo da evitare rimbalzi imprevedibili.

Per verificare sperimentalmente che la sponda del biliardo è di forma ellittica, usare i piccoli perni e il filo in dotazione. Infilare i perni nei fuochi, tendere il filo con un dito e percorrere il profilo dell'ellisse (Figura 17).

CD-ROM

Nel CD1-*materiali* sono contenuti tutti i file delle schede e dei fogli di lavoro per gli studenti. Si raccomanda di stamparli tutti senza alterarne le dimensioni, dato che saranno utilizzati assieme a strumenti tarati su figure riprodotte al loro interno.