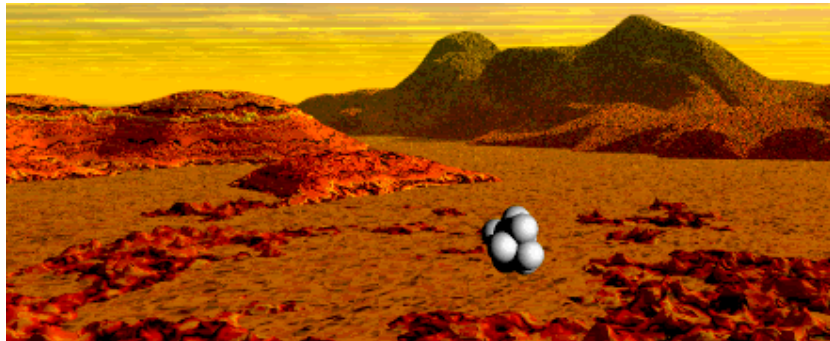


Unità didattica 4

Atterrare in sicurezza



Attività

In questa attività lo studente deve sviluppare l'apparato necessario per riprodurre il sistema di atterraggio utilizzato da navicelle automatiche. Per semplicità ci limiteremo ad utilizzare come passeggero delle uova crude. Lo scopo di questa attività è quello di far cadere da una altezza fissata, in balia dell'accelerazione della gravità, una navicella di cartone munita di airbag e avente come passeggero un uovo crudo. Vogliamo verificare gli effetti della caduta e verificare qual è l'altezza massima di rilascio della nostra navicella.

Obbiettivi

Lo studente deve applicare semplici formule fisiche per determinare gli effetti della caduta di un uovo impachettato e avvolto da airbag. Si consiglia di svolgere l'esperienza in gruppi di 10 o 5 studenti.

Materiali a disposizione di ogni studente

Gli studenti devono disporre dei seguenti materiali:

- ⇒ Uova crude e non rotte
- ⇒ Un registratore a nastro con cassette
- ⇒ Un cronometro con la precisione migliore del secondo
- ⇒ Una scatola di cartone delle dimensioni dell'uovo
- ⇒ 8 palloncini ad aria
- ⇒ Uno spago
- ⇒ Un rivestimento a bolle
- ⇒ Altri materiali utili per l'imballo delle uova
- ⇒ Quattro sfere di polistirolo da patchwork e nastro adesivo largo

Introduzione

Quando si vuole fare atterrare su un altro pianeta una navicella automatica con strumenti molto delicati, vengono spesso utilizzati sistemi di atterraggio caratterizzati da un guscio protettivo di airbag. Vogliamo ora valutare sperimentalmente la reale efficacia di un sistema del genere in funzione dell'altezza di rilascio della navicella.

Attività didattica

Lo studente, prima di iniziare una tale esperienza, deve prendere confidenza con la legge del moto di caduta dei gravi. I passeggeri preposti per la nostra esperienza saranno delle uova crude (che nel nostro esempio rappresentano l'apparecchiatura scientifica che non deve essere sottoposta a urti troppo violenti). Per semplicità la caduta può essere eseguita dall'altezza di 3 e 6 metri lasciando cadere la nostra "navicella" della finestra del primo e del secondo piano della scuola e verificando successivamente gli effetti quando questa raggiunge il suolo.

L'esperienza deve anche mostrare intuitivamente la dipendenza della velocità di caduta dalla quota e la dipendenza dell'energia all'impatto dalla velocità e dalla massa.

Procedure

Prima di iniziare la nostra esperienza vediamo quali sono i preconcetti dello studente rispondendo ad alcune domande. Non preoccupiamoci di risposte errate, l'esperienza è costruita per stimolare il nostro intuito a correggere i preconcetti errati della fisica.

1. La massa degli oggetti ha effetti sulla velocità di caduta e sull'integrità della navicella?
2. Cosa possiamo dire a riguardo della relazione tra la velocità di caduta e la quota di partenza?

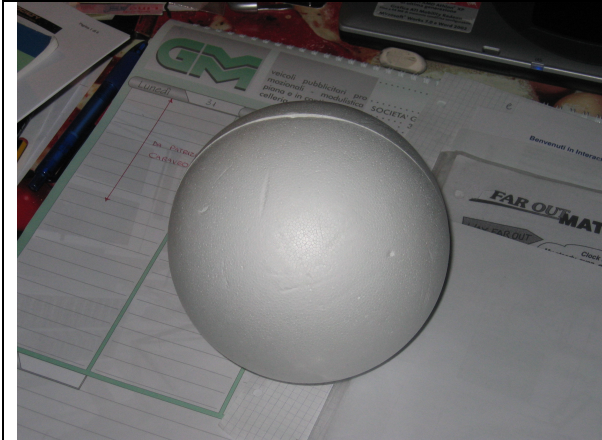


Figura 1 - una palla da patchwork



Figura 2 - la stessa palla aperta mostra di essere cava

Esperienza 1

Prendiamo due sfere di polistirolo da patchwork e apriamole (le sfere da patchwork sono sempre cave) e riempiamo una sfera con della sabbia, richiudiamole e fissiamole con del nastro adesivo. Proviamo ora a pesare le due sfere, anche semplicemente sollevandole ci accorgeremo che una sfera pesa più dell'altra. Ora inizia l'esperienza, ci spostiamo nel cortile della scuola e lasciamo cadere le due sfere dalla stessa altezza di 1 metro. Nel caso che un docente o uno studente possieda una videocamera, consiglio di utilizzarla, infatti potrebbe essere assai utile rivedere singolarmente i vari fotogrammi.

Ora possiamo rispondere alle seguenti domande:

1. Quale sfera ha raggiunto per prima il suolo?
2. La velocità di caduta dipende dalla massa?
3. All'impatto le due sfere hanno subito gli stessi danni?
4. Che cosa puoi dedurre da questa esperienza?
5. Le risposte date alle domande che hanno preceduto tale esperienza erano corrette?

Esperienza 2

L'esperienza si svolge da differenti quote, inizieremo da una quota di 1 metro. La costruzione della navicella viene realizzata con le seguenti procedure:

- ✓ Foderare l'interno della scatola con il rivestimento a bolle
- ✓ Inserire l'uovo crudo all'interno della scatola
- ✓ Chiudere bene la scatola facendo uso anche del nastro adesivo
- ✓ Gonfiare 8 palloncini ad aria fino alle dimensioni di circa 10 cm
- ✓ Applicare con più strisce di nastro adesivo ciascun palloncino a ciascun lato della scatola
- ✓ Applicare su una faccia della scatola uno pezzo di spago lungo almeno 50 cm

La navicella ora è pronta. Con lo scopo di simulare un terreno impervio poniamo sotto di essa alcuni ciottoli da fiume. Ripetiamo la procedura di ricostruzione della navicella fino a costruirne quattro. Ora facciamo cadere la prima navicella da una quota di 1 metro, poi ripetiamo lo stesso esperimenti al primo piano (3 metri), al secondo (6 metri) e al terzo (9 metri).

Quali danni riporta l'uovo passeggero nel caso dei tre atterraggi?

Che cosa puoi dedurre da questa esperienza?

Che ruolo gioca la quota di rilascio della navicella?