

Associazione delle Olimpiadi
Scientifiche Svizzere



Prova di auto-valutazione 2006

Questa prova permette ai candidati di valutare la propria abilità di risolvere problemi e di riconoscere le nozioni mancanti. La correzione sarà fatta dal proprio professore oppure fino al 30.11.2005 dal sig. Albert Strupler, 6865 Tremona, 0039031441192, infoipho@olympiads.ch

La partecipazione al concorso non dipende dall'esito della prova, l'iscrizione alla SwissIPhO può dunque effettuarsi senz'altro!

Parte prima :	22 quesiti a scelta multipla	pagina 2
Parte seconda	problema	pagina 8

**Materiale autorizzato : calcolatrice senza formule e dati in memoria
materiale per scrivere e disegnare**

Buona fortuna!

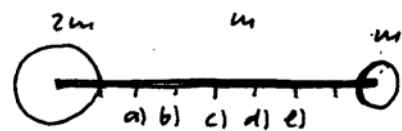


Parte 1 : 22 quesiti a scelta multipla
(sceglierne solamente 16 per la valutazione)
Utilizzare la pagina 6 per le risposte

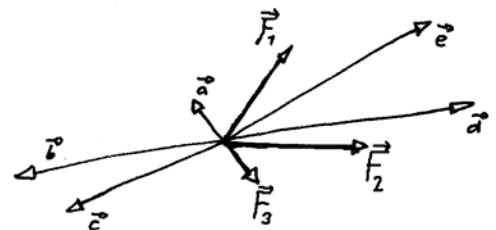
Durata 60 minuti

Punteggio: 24 punti.

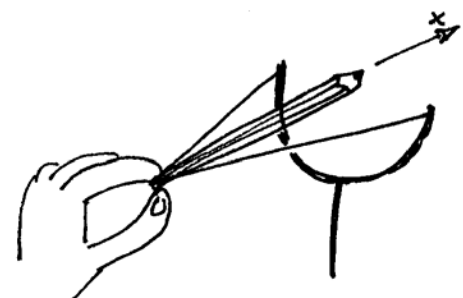
- Un'automobile che viaggia a 20 km/h può fermarsi in una distanza di 10 m se frena senza che le ruote si mettono a pattinare. Quale sarà la distanza di frenata nelle medesime condizioni di frenata se l'auto viaggia alla velocità di 40 km/h ?
 a) 5 m b) 10 m c) 20 m d) 40 m e) 80 m
- Durante la caduta verticale di una pietra da un'altezza di 100 km sopra la superficie della luna, l'accelerazione della pietra
 a) aumenta e anche la sua velocità aumenta
 b) aumenta e la sua velocità diminuisce
 c) rimane costante e anche la sua velocità
 d) diminuisce e la sua velocità aumenta
 e) diminuisce e anche la sua velocità diminuisce
- Nel caso di un urto perfettamente elastico, quale delle seguenti affermazioni relative all'energia cinetica totale (EC) e alla quantità di moto totale (QM) è vera?
 a) EC e QM aumentano
 b) EC resta costante e anche QM
 c) EC diminuisce e QM resta costante
 d) EC resta costante e QM diminuisce
 e) EC diminuisce e QM anche
- Si fissa ad un'estremità di un'asta di massa m una sfera di uguale massa m e all'altra estremità una sfera di massa $2m$. In quale punto si trova il centro di massa del sistema dei tre corpi?
 a) b) c) d) e)

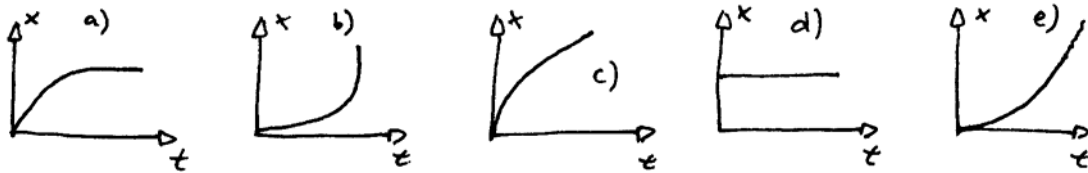


- Qual è la risultante delle tre forze \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 ?
 a) \vec{a} b) \vec{b} c) \vec{c}
 d) \vec{d} e) \vec{e}

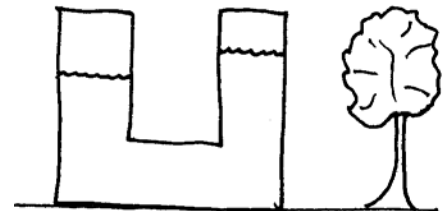


- Uno studente si diverte a lanciare delle matite con una fionda. Quale delle curve ne descrive meglio la posizione lungo l'asse indicato con x quando la matita è a contatto con l'elastico della fionda ?

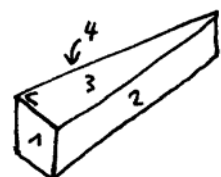




7. A proposito di un piccolo satellite artificiale che ruota su un'orbita circolare attorno alla Terra, quale delle seguenti affermazioni è corretta?
- più il raggio della sua traiettoria è grande, maggiore è il tempo impiegato a fare un giro attorno alla Terra
 - più il raggio della sua traiettoria è grande, maggiore è la sua velocità
 - maggiore è la sua massa, maggiore è il tempo impiegato a fare un giro attorno alla Terra
 - se ruota da est a ovest impiega più tempo a fare un giro attorno alla Terra (in rapporto alle stelle fisse) che se ruota da ovest a est
 - a seconda della sua altezza, può fare un giro attorno alla Terra in meno di 15 minuti.
8. Un'automobile viaggia a velocità costante su una pista circolare. Se si vuole viaggiare a una velocità tripla, la forza che mantiene l'auto in strada deve essere rispetto a prima:
- 27 volte più grande
 - 9 volte più grande
 - 3 volte più grande
 - la stessa
 - 3 volte più piccola
9. Quale delle spiegazioni seguenti non è soddisfacente per spiegare la differenza tra l'altezza dei due livelli nel disegno a fianco?
- La pressione del gas sopra il liquido potrebbe essere maggiore a sinistra rispetto a destra
 - potrebbe trattarsi di due liquidi con densità differente
 - i due livelli stanno di fatto muovendosi
 - potrebbe esserci una parete invisibile nella parte liquida
 - l'albero sulla foto non è verticale (il disegno è stato leggermente ruotato)

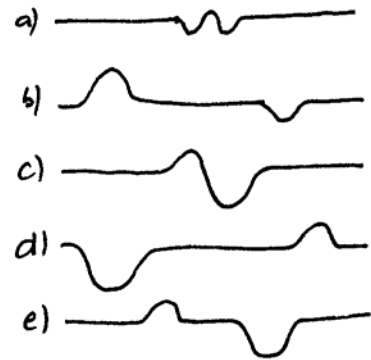
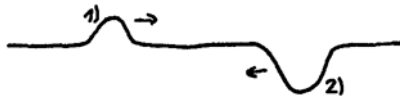


10. La pressione che si misura sul fondo della fossa delle Mariane (il punto più profondo dell'Oceano Pacifico; circa 11 km) è circa :
- 11000 kPa
 - 1100 atm
 - 11000 hPa
 - 1100 Pa
 - 11000 mPa
11. Su quale superficie del cuneo deve essere posata a terra in modo che eserciti la pressione maggiore sul suolo?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 2 o 4

12. Due onde 1) e 2) si dirigono una verso l'altra su una corda molto lunga (vedi disegno). Quale dei disegni **non può** essere una foto della corda un breve istante dopo ?



13. Sono date le frequenze sonore $f_1 = 100$ Hz, $f_2 = 200$ Hz, $f_3 = 202$ Hz, $f_4 = 205$ Hz e $f_5 = 300$ Hz. Quale coppia darà luogo a battimenti con la frequenza minore ?

- a) f_1 e f_5
 b) f_4 e f_5
 c) f_2 e f_3
 d) f_3 e f_4
 e) f_1 e f_2

14. Un raggio luminoso arriva sulla superficie di separazione tra due mezzi trasparenti aventi indice di rifrazione n_1 e n_2 (in alto, rispettivamente in basso). In quale disegno sono stati invertiti i mezzi?



15. Una sbarra di alluminio ha una lunghezza di 1,0000 m alla temperatura di 20°C. A 40°C, la lunghezza è di 1,0005 m. Quale sarà la lunghezza a 80°C ?
- a) 1,0008 m b) 1,0010 m c) 1,0012 m d) 1,0015 m e) 1,0020 m

16. Un gas perfetto è contenuto in un cilindro chiuso da un pistone mobile. Il gas è a contatto termico con l'esterno. Muovendo il pistone lentamente, la pressione del gas passa da 200 kPa a 0,400 MPa. Sapendo che inizialmente il suo volume era di 800 cm³, quale sarà il volume finale ?

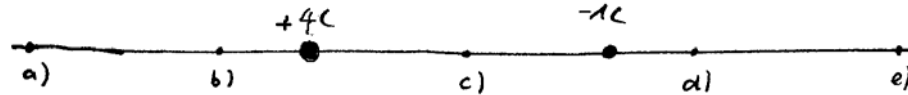
- a) 400 cm³ b) 400 dm³ c) 1,6 dm³ d) 200 cm³ e) 3,2 dm³

17. In inverno in una stanza non riscaldata, conviene, per avere maggior comfort, mettere nel proprio letto un litro d'acqua a 40°C (in una bottiglia di plastica sottile) o un pezzo di alluminio di 1 kg, pure a 40°C ?

- a) L'acqua
 b) l'alluminio
 c) è lo stesso
 d) dipende dal tempo durante il quale i due oggetti (acqua e alluminio) sono stati riscaldati

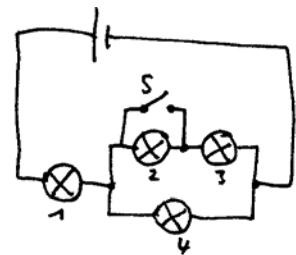
e) dipende dalla temperatura del letto

18. Il disegno mostra 2 cariche puntiformi. In quale punto della retta che congiunge le cariche si dovrebbe porre una terza carica (positiva) affinché sia in equilibrio (instabile)?

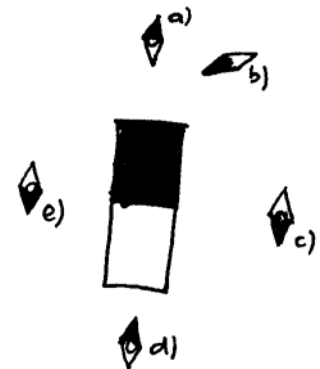


19. Il generatore disegnato in figura applica una tensione costante. Cosa si può dire sulla luminosità delle lampadine se si chiude l'interruttore S?

- diminuisce per tutte le lampadine
- cambia solamente per la 2
- non cambia in nessuna lampadina
- aumenta solamente per la numero 3
- aumenta per la 1 e la 3

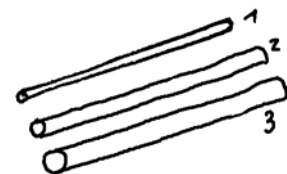


20. Quale dei piccoli aghi magnetici indicati nel disegno è orientato in modo errato in rapporto al campo magnetico generato dal magnete al centro del disegno (parte scura : polo Nord)?



21. Come bisogna collegare i tre fili cilindrici per ottenere la resistenza equivalente minore possibile?

- Tutti e tre in serie
- 1 e 2 in parallelo e 3 in serie
- 1 e 3 in parallelo e 2 in serie
- 2 e 3 in parallelo e 1 in serie
- tutti e tre in parallelo



22. Si applica una tensione costante di 10 V ai capi di un motore che solleva a velocità costante $v = 2 \text{ m/s}$ una massa di 1 kg. Quale delle affermazioni indicate sotto concernente la corrente che percorre il motore **non può essere vera**?

- E' superiore a 1,5 A
- con una corrente di 10 A, il rendimento del motore sarà piuttosto scarso
- è esattamente di 1A
- con una corrente di 2.2 A, il rendimento del motore sarà piuttosto buono
- è superiore a 0,5 A

Per ciascun quesito vi è una sola risposta giusta

Solo 16 dei 22 quesiti devono essere risolti. Devi quindi mettere la croce su « Non tenere conto » a 6 dei quesiti.

I quesiti indicanti « Non tenere conto » non verranno corretti. Nel caso venga messa la croce a meno di 6 quesiti nella colonna « Non tenere conto », verranno considerate sbagliate un numero corrispondente di risposte giuste.

	Cognome :					Nome :
	a)	b)	c)	d)	e)	Non tenere conto
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte seconda : Problema

Durata: 40 minuti

Punteggio: 16 punti

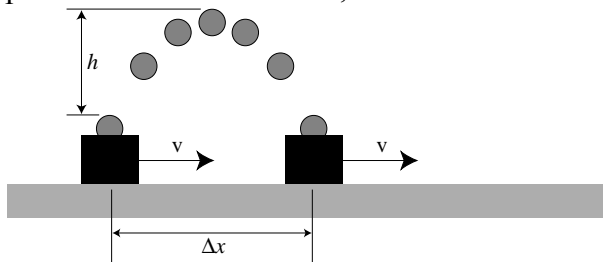
Costante: accelerazione terrestre $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Un carrello per dimostrazioni didattiche è costruito per lanciare e riprendere una pallina mostrando in tal modo che entrambi mantengono la stessa velocità orizzontale durante il volo della pallina.

La massa del carrello è di 1300 g e la lunghezza della parte che riceve la pallina è di 10 cm; la massa della pallina è di 10 g. La pallina viene lanciata dal centro del carrello.

Il carrello si muove con attrito trascurabile su un piano orizzontale.

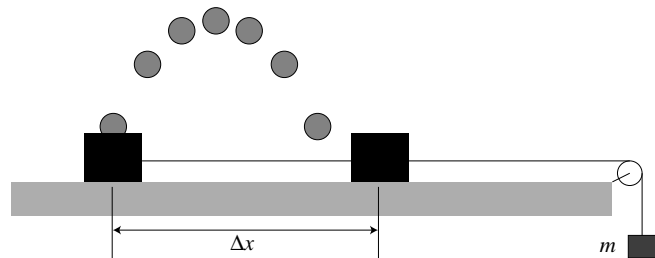
Durante una esperienza il carrello percorre $\Delta x = 0,40 \text{ m}$ e l'altezza raggiunta dalla pallina a partire dal carrello è $h = 0,50 \text{ m}$.



Determinare la velocità con cui viene lanciata verticalmente rispetto al carrello la pallina e la velocità orizzontale del carrello.

In un secondo tempo si vuole mostrare che se il carrello viene accelerato durante il volo della pallina, questa non ricadrà nel carrello. Si collega quindi il carrello ad una massa m come mostrato in figura.

Il carrello lancia la pallina con la stessa velocità verticale e in quell'istante il carrello possiede la stessa velocità orizzontale v calcolata nel caso precedente. Si possono trascurare gli attriti e la massa della puleggia.



- a) Che valore minimo deve avere la massa m affinché la pallina ricada senza toccare la parte superiore del carrello ?

Si ripete l'esperienza ma questa volta inclinando il binario di un angolo $\alpha = 30^\circ$. Il carrello parte da fermo e nel momento in cui inizia la discesa la pallina viene lanciata. La velocità di partenza della pallina perpendicolare al piano inclinato rimane in modulo quella calcolata in a). Al momento del lancio la pallina si trova a una distanza d dal piano inclinato.

- c. Calcolare dove si trovano, rispetto al punto di partenza, pallina e carrello al momento in cui la pallina arriva nuovamente alla distanza d dal piano inclinato.

