



Associazione delle Olimpiadi  
Scientifiche Svizzere

# SwissPhO 2011 Swiss Physics Olympiad



## Olimpiadi Svizzere di Fisica



Aarau, 2/3 aprile 2011

### Esperimento 2

## Caccia al tesoro ossia al momento d'inerzia

Nome .....Punti.....

**Durata: 90 Minuti**  
**Valutazione : 16 Punti**

**Materiale autorizzato:**  
**Calcolatrice tascabile senza raccolta di dati.**  
**Materiale per scrivere e disegnare**

- Supported by:
-  ALPIQ AG
  -  Staatssekretariat für Bildung und Forschung
  -  BASF (Basel)
  -  Deutschschweizerische Physikkommission VSMP / DPK
  -  Materials Science & Technology
  -  École Polytechnique Fédérale de Lausanne
  -  ETH Zurich Department of Physics
  -  Fondation Claude & Giuliana
  -  Ernst Göhner Stiftung, Zug
  -  Hasler Stiftung Bern
  -  Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG (KKG)
  -  Merck Serono S.A. (Genf)
  -  Metrohm Stiftung, Herisau
  -  Novartis International AG (Basel)
  -  F. Hoffmann-La Roche AG (Basel)
  -  Schnelli Thermographie, Schaffhausen
  -  Swiss Academy of Engineering Sciences SATW
  -  Swiss Academy of Sciences
  -  Swiss Physical Society
  -  Syngenta AG
  -  Universität Bern FB Physik/Astronomie
  -  Universität Zürich FB Physik Mathematik

## Buona fortuna!

# Momento d'inerzia di un disco di legno

## Descrizione:

Nell'esperimento seguente dovete stimare il momento d'inerzia di un disco di legno. Purtroppo, il laboratorio è male equipaggiato ed avete a disposizione materiale limitato con proprietà non note. Per misurare il momento d'inerzia, è prima necessario determinare un paio di caratteristiche dei materiali.

## Obiettivo:

L'organizzazione dell'esperimento è piuttosto libera. Non ci sono istruzioni rigide per lo svolgimento. Il vostro compito è di trovare il modo di stimare il momento di inerzia del disco di legno. Questo richiede vari passi intermedi. Trovarli ed eseguirli è il vostro obiettivo principale. L'esperimento viene valutato 16 punti, dei quali la maggioranza viene riservata alla parte sperimentale.

## Materiale:

Controllate di avere questo materiale a disposizione:

- Disco di legno
- Pietra
- Sbarra con gancio a vite
- Filo
- Forbici
- Nastro adesivo
- Pennarello permanente
- Contenitore pieno d'acqua
- Cilindro di misura pieno
- Recipiente
- Cronometro
- Rotella
- Morsa, base per sbarre
- Apparecchio per rotazione
- Metro

## Osservare:

- L'esperimento deve essere eseguito con questo materiale
- Avete 90 minuti a disposizione
- State attenti con l'acqua. Deve bastare per tutto l'esperimento
- Non marcare direttamente il materiale sperimentale con il pennarello
- Nel caso in cui vogliate marcare il materiale, incollatevi prima del nastro adesivo dove necessario
- Vengono comminate penalità per danneggiamento di materiale
- Se venite "beccati" a "spiare" non prendete punti

## Approssimazioni:

Sono permesse approssimazioni. Vi permettono di completare l'esperimento nel tempo concesso. Pensate quindi quali effetti possono essere trascurati. Tuttavia è importante motivare esplicitamente ogni approssimazione!

Le approssimazioni seguenti possono essere usate senza spiegazione:

- Accelerazione di gravità:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
- Densità dell'acqua:  $\rho = 1.0 \text{ g/ml}$
- Temperatura ambiente:  $T = 293 \text{ K}$

## Esercizi:

### A1 (12P)

Determinate il momento d'inerzia del disco di legno con i materiali a disposizione. Scrivete i passaggi intermedi come nell'esempio seguente:

Cosa viene misurato	Perché	Metodo (dettagliato)	Risultato	Precisione
<i>La lunghezza del filo è stata misurata.</i>	<i>Così si sa quanto filo si deve usare.</i>	<i>Il filo viene svolto e poi misurato con il regolo un pezzo alla volta.</i>	<i>40 lunghezze del regolo da 30 cm: il filo è lungo 12 m.</i>	<i>Era difficile spostare il regolo e mantenere la posizione di misura. Valutiamo l'errore massimo a 5 cm.</i>

Riguardo alla precisione, potete decidere se stimare l'errore, calcolarlo o misurarlo attraverso ripetute misurazioni, a seconda del tempo a disposizione.

### A2 (3P)

Siccome la base di rotazione ha un poco di attrito, la rotazione del disco di legno rallenta. Asserzione: l'attrito è proporzionale alla velocità angolare, ovvero  $F_R \sim \omega^1$ . Confermate o contraddite tale asserzione sperimentalmente.

### A3 (1P)

Quale passo è secondo voi il più impreciso (secondo l'errore relativo). Spiegate la vostra opinione.

Buona fortuna e soprattutto buon divertimento con l'esperimento!