

# OLIMPIADI DI FISICA 2012



GARA NAZIONALE  
PROVA TEORICA  
VENERDÌ  
13 APRILE 2012  
LICEO SCIENTIFICO "E. MEDI"  
SENIGALLIA (AN)

## Griglie di valutazione

### **Materiale strettamente riservato**

*Materiale elaborato dal Gruppo*



**PROGETTO OLIMPIADI**  
*Segreteria Olimpiadi Italiane della Fisica*  
e-mail: [olifis@aif.it](mailto:olifis@aif.it) - fax: 041.584.1272  
WEB: [www.olifis.it](http://www.olifis.it)

#### **NOTA BENE**

È possibile utilizzare, riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico questo materiale alle due seguenti condizioni: citare la fonte; non usare il materiale, nemmeno parzialmente, per fini commerciali.

$\Rightarrow$  MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE  $\Leftarrow$ 
**PROBLEMA n. 1 – Scattering elastico tra sfere**

| GRIGLIA DI VALUTAZIONE :  |   | Totale Punti 100 |
|---|---|------------------|
| <b>1</b>  | <i>Relazione tra <math>b</math> e <math>\theta</math></i> .....         | <b>5</b>         |
| 1.a   | Espressione corretta di $b(\theta)$ .....                               | 5                |
| <b>2</b>  | <i>Angolo di massima diffusione</i> .....                               | <b>30</b>        |
| 2.a   | Calcolo del numero di particelle diffuse entro $\theta$ .....           | 14               |
| 2.b   | Calcolo del numero di particelle .....                                  | 14               |
|   | <i>Soluzione alternativa:</i> .....                                     |                  |
| 2.a'  | Connessione con le particelle che incidono sulla corona circolare ..... | 5                |
| 2.b'  | Calcolo di $db$ .....   | 9                |
| 2.c'  | Calcolo dell'area della corona circolare .....                          | 9                |
| 2.d'  | Calcolo del numero di particelle .....                                  | 5                |
| 2.e   | Espressione del massimo .....   | 2                |
| <b>3</b>  | <i>Numero di conteggi del rivelatore</i> .....                          | <b>32</b>        |
| 3.a   | Calcolo dell'angolo $\Delta\theta$ .....                                | 10               |
| 3.b   | Uguaglianza $n_r/\Delta n_d = \ell/(2\pi D \sin \theta)$ .....          | 10               |
| 3.c   | Calcolo di $\Delta n_d$ con la (3) .....                                | 6                |
| 3.d   | Calcolo di $n_r$ .....  | 6                |
| <b>4</b>  | <i>Dipendenza del numero di conteggi dalle variabili</i> .....          | <b>3</b>         |
| 4.a   | Dipendenza dall'area del rivelatore .....                               | 1                |
| 4.b   | Dipendenza da $\theta$ .....  | 1                |
| 4.c   | Dipendenza da $D$ .....   | 1                |
| <b>5</b>  | <i>Forza media sulla sfera fissa</i> .....                              | <b>10</b>        |
| 5.a   | Calcolo della Q.d.m. iniziale .....                                     | 3                |
| 5.b   | Considerazione o calcolo della Q.d.m. finale .....                      | 4                |
| 5.c   | Calcolo della forza .....   | 3                |
| <i>Bonus per la completezza della soluzione,<br/>in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> ..... |   | <b>20</b>        |

⇒ MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE ⇐

PROBLEMA n. 2 – Equilibrio radiazione–materia

| GRIGLIA DI VALUTAZIONE :   |  | Totale Punti 100 |
|--|--|------------------|
| <b>1</b>   | <i>Lettura del grafico</i> .....   | <b>14</b>        |
| 1.a  | 1 punto per ciascuno dei 14 valori richiesti, se si discosta dai valori corretti entro le tolleranze indicate. ....  | 14               |
| <b>2</b>   | <i>Modello per il raffreddamento</i> .....   | <b>17</b>        |
| 2.a  | Chiara definizione dei coefficienti richiesti .....  | 6                |
| 2.b  | Bilancio energetico .....  | 4                |
| 2.c  | $dT/dt$ distinguendo i due contributi .....  | 7                |
| <b>3</b>   | <i>Parametri del raffreddamento</i> .....  | <b>10</b>        |
| 3.a  | Relazione tra il tempo misurato e il $\tau$ della formula .....  | 4                |
| 3.b  | Relazione fra il rapporto dei tempi e i coefficienti introdotti .....  | 5                |
| 3.c  | Valore numerico (coerente con i tempi misurati); attribuire il punteggio solo se preceduto dall'espressione 3.b .....  | 1                |
| <b>4</b>   | <i>Modello per il riscaldamento</i> .....  | <b>12</b>        |
| 4.a  | Ulteriore termine e nuova espressione del bilancio energetico .....  | 6                |
| 4.b  | Espressione della temperatura di equilibrio .....  | 6                |
| <b>5</b>   | <i>Calcoli finali</i> .....  | <b>27</b>        |
| 5.a  | Relazioni fra i coefficienti in funzione degli intervalli di temperatura letti .....   | 6                |
| 5.b  | Calcoli numerici adoperando sempre lo stesso valore della temperatura ambiente oppure utilizzando valori diversi ma in modo coerente .....                                 | 6                |
| 5.c  | Rapporto numerico fra i coefficienti di assorbimento (coerente con gli intervalli di temperatura misurati) .....   | 4                |
| 5.d  | Comprensione del significato in termini operativi dell'uguaglianza tra i coefficienti di assorbimento e quelli di emissione, che si può riferire solo al loro rapporto ... | 5                |
| 5.e  | Valore numerico di $c/\beta$ per il barattolo nero (coerente con gli intervalli di temperatura misurati) .....   | 3                |
| 5.f  | Valore numerico di $c/\beta$ per il barattolo bianco (coerente con gli intervalli di temperatura misurati) .....   | 3                |
| <i>Bonus</i> per la completezza della soluzione,<br>in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60 ..... |  | <b>20</b>        |

$\Rightarrow$  MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE  $\Leftarrow$ 
**PROBLEMA n. 3 – Galleggiamento in campo magnetico**

| GRIGLIA DI VALUTAZIONE :   |   | Totale Punti 100 |
|--|---|------------------|
| <b>1</b>   | <i>Relazione tra <math>\alpha</math> e <math>\beta</math></i> ..... | <b>16</b>        |
| 1.a  | Scelta della superficie di Gauss .....                              | 6                |
| 1.b  | Calcolo del flusso magnetico .....                                  | 8                |
| 1.c  | Relazione corretta tra $\alpha$ e $\beta$ .....                     | 2                |
| <b>2</b>   | <i>Equazione del circuito</i> .....                                 | <b>8</b>         |
| 2.a  | Flusso magnetico del campo esterno .....                            | 3                |
| 2.b  | Calcolo della f.e.m. indotta .....                                  | 3                |
| 2.c  | Equazione del circuito .....  | 2                |
| <b>3</b>   | <i>Flusso magnetico totale costante</i> .....                       | <b>6</b>         |
| 3.a  | Flusso del campo autoindotto .....                                  | 3                |
| 3.b  | Deduzione dalla derivata nulla del flusso totale .....              | 3                |
| <b>4</b>   | <i>Relazione tra <math>I</math> e <math>z</math></i> .....          | <b>14</b>        |
| 4.a  | Integrazione dell'equazione del circuito .....                      | 6                |
| 4.b  | Condizioni iniziali .....   | 6                |
| 4.c  | Risultato corretto .....  | 2                |
| <i>NOTA: Risposte corrette ai punti 3. e 4. in qualunque ordine siano ottenute ottengono comunque il punteggio totale (20 punti).</i> .... |   |                  |
| <b>5</b>   | <i>Forza magnetica sull'anello</i> .....                            | <b>20</b>        |
| 5.a  | Comprensione della situazione fisica: relazioni vettoriali .....    | 3                |
| 5.b  | Componente radiale della forza nulla per simmetria .....            | 3                |
| 5.c  | Componente assiale della forza proporzionale a $z$ .....            | 6                |
| 5.d  | Equazione di moto dell'anello .....                                 | 4                |
| 5.e  | Determinazione del periodo .....                                    | 4                |
| <b>6</b>   | <i>Legge oraria dell'anello</i> .....                               | <b>8</b>         |
| 6.a  | Legge oraria sinusoidale .....                                      | 4                |
| 6.b  | Condizioni iniziali .....   | 4                |
| <b>7</b>   | <i>Corrente massima e posizione</i> .....                           | <b>8</b>         |
| 7.a  | Corrente massima .....  | 6                |
| 7.b  | Posizione quando la corrente è massima .....                        | 2                |
| <i>Bonus per la completezza della soluzione,<br/>in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> .....                                  |   | <b>20</b>        |