

# OLIMPIADI DI FISICA 2013

Gara Nazionale  
**Prova Teorica**

Venerdì 12 Aprile 2013  
Liceo Scientifico "E.Medi"  
Senigallia (AN)

## Griglie di valutazione

### **Materiale ad uso della Commissione di valutazione**

*Materiale elaborato dal Gruppo*



**PROGETTO OLIMPIADI**  
*Segreteria Olimpiadi Italiane della Fisica*

e-mail: [segreteria@olifis.it](mailto:segreteria@olifis.it) - Tel. 0732 1966045  
WEB: [www.olifis.it](http://www.olifis.it)

## PROBLEMA n. 1 – Un “velo” viscoso

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<i>Grafico e valori di <math>\mu_0</math> ed <math>E</math></i> .....	<b>21</b>
1.a	Conversione della temperatura da gradi Celsius in kelvin .....	2
1.b	Titoli e unità sugli assi .....	2
1.c	Punti riportati sul grafico correttamente .....	2
1.d	Linearizzazione della curva .....	5
1.e	Procedura per determinare $\mu_0$ .....	2
1.f	Valore di $\mu_0$ entro gli intervalli di tolleranza (v. Nota) .....	3 (2)
1.g	Procedura per determinare $E$ .....	2
1.h	Valore di $E$ entro gli intervalli di tolleranza (v. Nota) .....	3 (2)
<b>2</b>	<i>Determinazione della forza peso</i> .....	<b>6</b>
2.a	Espressione di $P$ .....	6
<b>3</b>	<i>Determinazione della forza di attrito viscoso</i> .....	<b>9</b>
3.a	Due strati adiacenti in prossimità di $\sigma$ .....	5
3.b	Espressione di $F$ .....	4
<b>4</b>	<i>Determinazione del modulo della velocità <math>v</math> del velo d'acqua dalla distanza <math>x</math></i> .....	<b>24</b>
4.a	Equilibrio delle forze .....	6
4.b	Espressione di $dv$ .....	6
4.c	Integrale .....	6
4.d	Espressione di $v(x)$ .....	6
<b>5</b>	<i>Determinazione della portata volumetrica del velo d'acqua</i> .....	<b>20</b>
5.a	Espressione di $dQ$ in funzione di $v(x)$ .....	8
5.b	Integrale .....	6
5.c	Espressione di $Q$ .....	6
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> .....		<b>20</b>

Nota: *Punteggi per il fit*

Per  $\mu$ : punteggio pieno tra 0.513 e 0.539, parziale tra 0.506 e 0.513 e tra 0.539 e 0.546, nullo fuori.

Per  $E$ : punteggio pieno tra 2576 e 2700, parziale tra 2540 e 2576 e tra 2700 e 2740, nullo fuori.

## PROBLEMA n. 2 – L'attrazione dell'induzione elettrostatica

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<i>Campi dentro il conduttore</i> .....	<b>12</b>
1.a	Cond. di equilibrio e campo nullo nel conduttore. ....	4
1.b	Componenti $E_1$ ed $E_2$ del campo .....	4
1.c	Formula del campo $\vec{E}_1$ . ....	4
<b>2</b>	<i>Campo delle cariche indotte all'esterno</i> .....	<b>20</b>
2.a	Considerazione di simmetria per $\sigma$ .....	4
2.b	Espressione del campo $\vec{E}_1$ .....	6
2.c	Considerazione sulle linee di campo per capire che convergono in $q'$ .....	6
2.d	Valore della carica puntiforme $q'$ .....	2
2.e	Posizione della carica puntiforme $q'$ .....	2
<b>3</b>	<i>Campo (totale) in A</i> .....	<b>8</b>
3.a	Campo $\vec{E}_1(A)$ .....	3
3.b	Campo $\vec{E}_2(A)$ .....	3
3.c	Somma dei due campi .....	2
<b>4</b>	<i>Campo (totale) in S</i> .....	<b>8</b>
4.a	Campo $\vec{E}_1(S)$ .....	3
4.b	Campo $\vec{E}_2(S)$ .....	3
4.c	Somma dei due campi .....	2
<b>5</b>	<i>Densità di carica <math>\sigma(r)</math></i> .....	<b>10</b>
5.a	Teorema di Coulomb o di Gauss .....	4
5.b	Espressione della densità di carica $\sigma(r)$ .....	4
5.c	Espressione della densità di carica $\sigma_0$ .....	2
<b>6</b>	<i>Valore della carica <math>q</math></i> .....	<b>8</b>
6.a	Espressione della forza elettrica .....	2
6.b	Equazione dell'equilibrio statico vettoriale e/o con le componenti .....	4
6.c	Espressione di $q$ .....	2
<b>7</b>	<i>Carica indotta totale</i> .....	<b>14</b>
7.a	Corona circolare .....	4
7.b	Integrale indefinito .....	5
7.c	Integrale definito .....	3
7.d	Espressione di $Q_{\text{ind}}$ .....	2
	<i>Versione alternativa</i> ... ..	<b>14</b>
7.a'	Scelta della superficie chiusa .....	4
7.b'	Teorema di Gauss .....	2
7.c'	Discussione del limite .....	2
7.d'	$Q_{\text{tot}} \rightarrow 0$ .....	4
7.e'	Carica indotta .....	2
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> .....		<b>20</b>

## PROBLEMA n. 3 – Pressione di radiazione con moto elicoidale

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<i>Scambio di energia con l'ambiente</i> .....	<b>10</b>
1.a	Legge di Stefan e potenza irradiata .....	4
1.b	Comprensione uguaglianza potenze .....	4
1.c	Valore numerico .....	2
<b>2</b>	<i>Assorbimento dal fascio laser</i> .....	<b>8</b>
2.a	Espressione della potenza assorbita dal fascio .....	4
2.b	Rapporto fra le potenze .....	2
2.c	Valore numerico .....	2
<b>3</b>	<i>Riscaldamento</i> .....	<b>10</b>
3.a	Potenza scambiata con l'ambiente .....	4
3.b	Bilancio energetico e espressione di $t_{100}$ .....	4
3.c	Valore numerico .....	2
<b>4</b>	<i>Accelerazione</i> .....	<b>20</b>
4.a	Relazione di de Broglie .....	2
4.b	Relazione di Einstein e calcolo del numero di fotoni .....	4
4.c	Viene trascurata la quantità di moto associata ai fotoni irradiati .....	2
4.d	Calcolo della quantità di moto trasferita .....	2
4.e	Calcolo della forza .....	2
4.f	Bilancio fra spinta radiativa e peso .....	2
4.g	Espressione dell'accelerazione .....	2
4.h	Valore numerico .....	2
4.i	Verso dell'accelerazione .....	2
<b>5</b>	<i>Accelerazione angolare</i> .....	<b>10</b>
5.a	Calcolo del momento angolare trasferito e uso dell'equazione cardinale .....	4
5.b	Espressione dell'accelerazione angolare .....	4
5.c	Valore numerico .....	2
<b>6</b>	<i>Passo dell'elica</i> .....	<b>14</b>
6.a	Comprensione della relazione fra passo e grandezze spaziali .....	4
6.b	Comprensione della relazione fra grandezze spaziali e accelerazioni .....	4
6.c	Espressione del passo .....	4
6.d	Valore numerico .....	2
<b>7</b>	<i>Parametri cinematici a 100°C</i> .....	<b>8</b>
7.a	Espressione della velocità .....	2
7.b	Valore numerico .....	2
7.c	Espressione della velocità angolare .....	2
7.d	Valore numerico .....	2
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> .....		<b>20</b>