

Associazione per l'Insegnamento della Fisica



# Olimpiadi di FISICA 2011

GARA NAZIONALE  
Prova Teorica

Venerdì 29 Aprile 2011  
Liceo Scientifico "E. Medi"  
Senigallia (AN)

## Griglie di valutazione

### **Materiale strettamente riservato**

*Materiale prodotto dal gruppo*



**PROGETTO OLIMPIADI**

Segreteria Olimpiadi Italiane della Fisica

fax: 041.584.1272

e-mail: [olifis@libero.it](mailto:olifis@libero.it)

## MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

## PROBLEMA n. 1 – Sistema trasportatore a rulli

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 85
<b>1</b>	<i>Relazione tra <math>v</math> e <math>\omega</math> .....</i>	<b>3</b>
1.a	Relazione tra $v$ e $\omega$ .....	2
1.b	Affermazione che $\omega$ è la stessa per tutti i rulli a contatto con la lastra .....	1
<b>2</b>	<i>Aumento di <math>v^2</math> tra due urti .....</i>	<b>14</b>
2.a	Applicazione del principio di conservazione dell'energia .....	3
2.b	Calcolo della variazione di energia potenziale della lastra tra due urti .....	2
2.c	Espressione del momento d'inerzia dei rulli .....	1
2.d	Espressione di $E'_n$ .....	3
2.e	Espressione di $E_{n+1}$ .....	3
2.f	Espressione di $v_{n+1}^2 - v_n'^2$ .....	2
<b>3</b>	<i>Relazione tra <math>v'_n</math> e <math>v_n</math> .....</i>	<b>20</b>
3.a	Espressione del momento angolare di un rullo .....	1
3.b	Espressione della variazione della quantità di moto della lastra .....	5
3.c	Espressione della variazione del momento angolare del rullo inizialmente fermo ..	3
3.d	Espressione della variazione del momento angolare dei rulli in moto .....	3
3.e	Espressione di $v'_n$ .....	8
<b>4</b>	<i>Moduli <math>v_\ell</math> e <math>v'_\ell</math> delle velocità limite .....</i>	<b>20</b>
4.a	Espressione di $v_{n+1}^2$ in funzione di $v_n^2$ .....	5
4.b	Semplificazione per $M/m = 8$ .....	2
4.c	Condizione di velocità limite .....	5
4.d	Espressione di $v_\ell$ .....	5
4.e	Espressione di $v'_\ell$ .....	3
<b>5</b>	<i>Variazione della velocità della lastra tra due urti in situazione di regime .....</i>	<b>2</b>
5.a	Espressione di $\Delta v_\ell$ .....	2
<b>6</b>	<i>Grafico della velocità della lastra in situazione di regime .....</i>	<b>9</b>
6.a	Indicazione delle grandezze fisiche sugli assi .....	2
6.b	Indicazione dei valori limite .....	2
6.c	Andamento della funzione .....	5
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 51 .....</i>		<b>17</b>

## MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

## PROBLEMA n. 2 – Nuclei speculari

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 85
<b>1</b>	<i>Espressione di <math>R_0</math> e valore di <math>\alpha</math></i> .....	<b>4</b>
1.a	$R_0$ .....	3
1.b	$\alpha$ .....	1
<b>2</b>	<i>Calcolo dell'energia potenziale di una sfera carica</i> .....	<b>23</b>
2.a	Imposta un metodo corretto .....	4
2.b	Scrive il potenziale di una sfera carica .....	3
2.c	Calcola la carica di un guscio infinitesimo .....	3
2.d	Calcola la variazione di energia potenziale che si ottiene aggiungendo un guscio sferico infinitesimo .....	5
2.e	Calcola l'integrale .....	8
<b>3</b>	<i>Energia di legame</i> .....	<b>8</b>
3.a	Dimostra che $\Delta E_\ell = \Delta U_e$ .....	5
3.b	Trova l'espressione di $\Delta E_\ell$ .....	3
<b>4</b>	<i>Calcolo di <math>R_0</math></i> .....	<b>26</b>
4.a	Individua la grandezza da riportare sulle ascisse .....	4
4.b	Calcola i valori .....	6
4.c	Traccia il grafico correttamente (riporta grandezze ed unità, ecc.) .....	5
4.d	Calcola $\beta$ .....	7
4.f	Calcola $R_0$ .....	4
<b>5</b>	<i>Calcolo di <math>\delta</math> e <math>\rho</math></i> .....	<b>7</b>
5.a	Calcola $\delta$ .....	3
5.b	Calcola $\rho$ .....	4
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 68</i> .....		<b>17</b>

## MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

## PROBLEMA n. 3 – Ancora il campo elettrostatico radiale di modulo uniforme!

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 85
<b>1</b>	<i>Densità superficiali di carica</i> .....	<b>6</b>
1.a	Espressione (con t. Gauss o t. di Coulomb); per ciascuna .....	3
<b>2</b>	<i>Densità media di carica spaziale</i> .....	<b>8</b>
2.a	Calcolo della carica spaziale (per differenza) .....	4
2.b	Calcolo del volume .....	2
2.c	Espressione finale corretta .....	2
<b>3</b>	<i>Andamento della densità spaziale</i> .....	<b>17</b>
3.a	Calcolo del flusso per una corona infinitesima .....	9
3.b	Corretta approssimazione al primo ordine in $dr$ .....	2
3.c	Calcolo della carica nella corona infinitesima .....	3
3.d	Espressione finale corretta .....	3
<b>4</b>	<i>Grafici</i> .....	<b>12</b>
4.a	Per ogni grafico corretto .....	4
<b>5</b>	<i>Spiegazione della traiettoria piana</i> .....	<b>4</b>
5.a	Spiegazione corretta in una delle due alternative .....	4
<b>6</b>	<i>Determinazione della distanza minima</i> .....	<b>21</b>
6.a	Conservazione dell'energia .....	5
6.b	Conservazione del momento angolare .....	5
6.c	Sostituzione con eliminazione di $qE_0R$ .....	2
6.d	Equazione risoltrice in $r$ o $z$ .....	2
6.e	Soluzione numerica corretta in $z$ .....	7
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 51</i> .....		<b>17</b>

## MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

## PROBLEMA n. 4 – Due altoparlanti

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 45
<b>1</b>	<i>Massimi di suono e posizione dei minimi</i> .....	<b>17</b>
1.a	Differenza di cammino delle onde sonore e condizione d'interferenza costruttiva .	2
1.b	Espressione di $\nu$ in funzione di $v$ e $d$ .....	2
1.c	Valore della frequenza .....	2
1.d	Capisce come affrontare il problema: collega il fenomeno fisico ai luoghi geometrici, pone i fuochi delle iperboli nei punti dove sono collocate le sorgenti, eccetera ...	2
1.e	Fissa il sistema di riferimento cartesiano .....	2
1.f	Trova i punti d'interferenza costruttiva lungo il segmento congiungente le due sorgenti .....	2
1.g	Trova le equazioni dei luoghi d'interferenza costruttiva .....	2
1.h	Trova i punti d'interferenza costruttiva lungo il perimetro del quadrato .....	2
1.i	Opera tenendo conto della simmetria del problema .....	1
<b>2</b>	<i>Rapporto di ampiezze e differenza di fase</i> .....	<b>14</b>
2.a	Legge dell'inverso del quadrato .....	3
2.b	Legame tra intensità e ampiezza dell'onda .....	3
2.c	Espressione del rapporto di ampiezze .....	3
2.d	Definizione dello sfasamento: $\phi = 2\pi \frac{\Delta L}{\lambda}$ .....	2
2.e	Espressione dello sfasamento in funzione dei dati del problema .....	2
2.f	Valore numerico dello sfasamento .....	1
<b>3</b>	<i>L'intensità del suono non cambia accendendo o spegnendo <math>S_2</math></i> .....	<b>14</b>
3.a	Espressione generale dell'ampiezza risultante .....	3
3.b	Calcolo della differenza di fase $\phi$ : condizione sull'ampiezza risultante, condizione sulle ampiezze delle sorgenti, valore del $\cos \phi$ e di $\phi$ .....	5
3.c	Espressione della distanza in funzione di $\phi$ , $\nu$ e $v$ .....	3
3.d	Valori minimi di $d$ .....	3