



2016

Associazione per l'Insegnamento della Fisica

# Olimpiadi di Fisica

30<sup>a</sup> Edizione

**Gara Nazionale  
Prova Teorica**  
Venerdì 15 Aprile 2016

**Griglie di  
Valutazione**

Gara Nazionale Teorica – GRIGLIE — 15 Aprile 2016

⇒ MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE ⇐

*Materiale elaborato dal Gruppo*



PROGETTO OLIMPIADI

**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)

### 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.

## PROBLEMA n. 1 – Lo stucco nel secchiello

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<b>Equilibrio e forza d'attrito</b> .....	<b>8</b>
1.a	Equilibrio del secchiello .....	1
1.b	Equilibrio del blocco .....	2
1.c	Attrito statico necessario all'equilibrio .....	2
1.d	Attrito massimo .....	2
1.e	Conclusione corretta .....	1
<b>2</b>	<b>Intervallo minimo di tempo <math>\Delta t</math></b> .....	<b>14</b>
2.a	Relazione tra $A_p$ (o $F_p$ ) e $A_{\max}$ .....	4
2.b	Valore medio di $F$ .....	4
2.c	Espressione di $F_p$ .....	3
2.d	Espressione di $\Delta t$ .....	2
2.e	Valore numerico .....	1
<b>3</b>	<b>Velocità <math>V</math> del secchiello dopo l'urto</b> .....	<b>14</b>
3.a	Uguaglianza in modulo delle velocità [di cui 2 per la giustificazione] .....	3
3.b	Uguaglianza in modulo delle tensioni [di cui 2 per la giustificazione] .....	3
3.c	Teorema dell'impulso per il secchiello .....	3
3.d	Teorema dell'impulso per il blocco .....	3
3.e	Velocità $V$ [di cui 1 per il valore numerico] .....	2
<b>4</b>	<b>Accelerazione <math>a</math> del secchiello</b> .....	<b>11</b>
4.a	Attrito .....	1
4.b	Uguaglianza delle tensioni .....	1
4.c	Seconda legge dinamica per il secchiello .....	3
4.d	Seconda legge dinamica per il blocco .....	3
4.e	Accelerazione $a$ [di cui 1 per il valore numerico] .....	3
<b>5</b>	<b>Velocità <math>V'</math> del secchiello dopo l'urto</b> .....	<b>24</b>
5.a	Uguaglianza di velocità e accelerazioni [di cui 2 per la giustificazione] .....	3
5.b	Impulso applicato al secchiello .....	4
5.c	Impulso applicato al blocco .....	4
5.d	Momento d'inerzia .....	2
5.e	Seconda equazione cardinale .....	6
5.f	Relazione cinematica tra $\omega$ e $V'$ .....	2
5.g	Velocità $V'$ [di cui 1 per il valore numerico] .....	3
<b>6</b>	<b>Accelerazione <math>a'</math> del secchiello</b> .....	<b>9</b>
6.a	Seconda legge dinamica per il secchiello .....	2
6.b	Seconda legge dinamica per blocco .....	2
6.c	Seconda equazione cardinale dinamica .....	3
6.d	Accelerazione $a'$ [di cui 1 per il valore numerico] .....	2
<b>Bonus</b> per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60 .....		<b>20</b>

## PROBLEMA n. 2 – Da lontano verso il solenoide

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<i>Campo e flusso all'interno del solenoide</i> .....	<b>8</b>
1.a	Espressione corretta di $B_{\text{int}}$ .....	4
1.b	Espressione corretta di $\Phi_{\text{int}}$ .....	4
<b>2</b>	<i>Flusso del campo esterno</i> .....	<b>6</b>
2.a	Dimostrazione che il flusso su tutto il piano $\pi$ è nullo .....	5
2.b	Espressione corretta di $\Phi_{\text{est}}$ .....	1
<b>3</b>	<i>Forza che fa deviare l'elettrone e traiettoria</i> .....	<b>11</b>
3.a	Espressione corretta della forza di Lorentz .....	3
3.b	Dimostrazione che la traiettoria è piana .....	5
3.c	Disegno corretto .....	3
<b>4</b>	<i>Momento della forza</i> .....	<b>10</b>
4.a	Espressione corretta del momento della forza .....	5
4.b	Dimostrazione che $v \sin \alpha = v_r$ .....	5
<b>5</b>	<i>Relazione tra <math>dL</math> e <math>d\Phi</math></i> .....	<b>22</b>
5.a	Espressione corretta di $dL$ .....	10
5.b	Espressione corretta di $d\Phi$ .....	10
5.c	Relazione tra $dL$ e $d\Phi$ .....	2
<b>6</b>	<i>Valore di <math>L</math> nel punto <math>P</math></i> .....	<b>10</b>
6.a	Passaggio corretto dal valore differenziale al valore integrale .....	5
6.b	Espressione corretta di $L(P)$ in funzione di $\Phi_{\text{est}}$ .....	5
<b>7</b>	<i>Valore della corrente minima</i> .....	<b>13</b>
7.a	Espressione corretta di $L(P)$ in funzione di $v(P)$ e di $R$ .....	5
7.b	Si riconosce che $v(P) = v_0$ .....	3
7.c	Espressione corretta di $I_{\text{min}}$ in funzione di $v_0$ e di $R$ .....	5
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i> .....		20

## PROBLEMA n. 3 – Scalda e raffredda

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 100
<b>1</b>	<i>Potenza erogata e valore della temperatura massima <math>T_1</math></i>	<b>10</b>
1.a	Formula della potenza	2
1.b	Formula della quantità di calore ceduto dal riscaldatore	2
1.c	Formula della quantità di calore assorbita dal gas di destra	2
1.d	Espressione di $\Delta T$	2
1.e	Espressione di $T_1$	2
<b>2</b>	<i>Potenza dispersa attraverso il setto</i>	<b>8</b>
2.a	Formula della conduzione del calore, o richiamo della legge	5
2.b	Applicazione al caso attuale	3
<b>3</b>	<i>Condizione sul coefficiente di conduzione <math>k</math></i>	<b>8</b>
3.a	Nella situazione peggiore, uso di $\Delta T_{\max}$	3
3.b	Disuguaglianza sulle potenze	3
3.c	Condizione sul coefficiente di conduzione	2
<b>4</b>	<i>Forza applicata dal blocco</i>	<b>15</b>
4.a	Espressione della pressione dei due gas di qua e di là del setto divisore	2
4.b	Espressione della forza	4
4.c	Punto di applicazione	3
4.d	Equilibrio dei momenti meccanici	3
4.e	Espressione della forza sul blocco del setto	3
<b>5</b>	<i>Calcolo della temperatura di equilibrio</i>	<b>6</b>
5.a	Richiamo alla conservazione dell'energia interna	2
5.b	Richiamo alla quantità di gas nelle due parti	2
5.c	Espressione della temperatura di equilibrio	2
<b>6</b>	<i>Calcolo dell'entropia del processo irreversibile</i>	<b>23</b>
6.a	Formula dell'entropia	4
6.b	Espressione dell'entropia per il gas a $T_1$ : impostazione 3p., risultato 3p.	6
6.c	Espressione dell'entropia per il gas a $T_0$ : impostazione 3p., risultato 3p.	6
6.d	Sistema isolato	2
6.e	Variazione totale di entropia come somma	2
6.f	Espressione in termini di $T_{\text{eq}}$	2
6.g	Espressione finale	1
<b>7</b>	<i>La temperatura finale con la macchina reversibile è minore della precedente</i>	<b>5</b>
7.a	Il calore assorbito è convertito in parte in lavoro	2
7.b	La temperatura di equilibrio è minore	3
<b>8</b>	<i>Temperatura finale con la macchina reversibile</i>	<b>5</b>
8.a	Equazione dell'entropia nulla	3
8.b	Espressione della temperatura di equilibrio	2
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i>		20