

AIF — OLIMPIADI DI FISICA 2010

09.04.2010

Gara Nazionale: Prova Teorica – GRIGLIE di VALUTAZIONE

MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

PROBLEMA n.1 – Viaggio in galleria

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 90
1	<i>Campo gravitazionale interno alla Terra</i>	10
1.a	Andamento del campo e.s. con densità uniforme	6
1.b	Espressione del campo gravitazionale	4
2	<i>Durata del viaggio</i>	12
2.a	Proiezione della forza lungo la corda	4
2.b	Moto armonico come soluzione	4
2.c	Periodo del moto armonico	2
2.d	Durata del viaggio	1
2.e	Valore numerico corretto	1
3	<i>Velocità massima</i>	10
3.a	Uso della conservazione dell'energia	2
3.b	Espressione della differenza di energia potenziale	5
3.a'	<i>Alternativa: Legge oraria del moto armonico</i>	3
3.b'	<i>Sistemazione delle costanti</i>	4
3.c	Espressione della velocità massima	2
3.d	Valore numerico corretto	1
4	<i>Variazione di durata</i>	8
4.a	Forza centrifuga nel rif. non inerziale	4
4.b	Nuova espressione del periodo	2
4.c	Variazione del periodo	1
4.d	Valore numerico corretto	1
5	<i>Distanza dalla stazione</i>	15
5.a	Variazione dell'energia potenziale	8
5.a'	<i>Alternativa: Variazione dell'energia elastica</i>	8
5.b	Distanza dalla stazione	6
5.c	Valore numerico corretto	1
6	<i>Numero di viaggi</i>	15
6.a	Equazione differenziale	8
6.b	Soluzione dell'equazione differenziale	6
6.c	Valore numerico corretto	1
7	<i>Terra non omogenea</i>	5
7.a	Forza maggiore e periodo più breve	2
7.b	Moto non armonico	3
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i>		15

MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

PROBLEMA n.2 – Ciclo termodinamico

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 90
1	<i>Temperatura T_C e calore ceduto nell'isobara</i>	7
1.a	Equazione di stato e determinazione della temperatura	2
1.b	Valore numerico	1
1.c	Calore ceduto nell'isobara	2
1.d	Valore numerico con segno	2
2	<i>Minimo ed estremo superiore di T_B</i>	42
2.a	Considerazione che lungo l'adiabatica la temperatura può solo diminuire	7
2.b	Spiegazione del perché, usando il primo principio	6
2.c	Deduzione che il minimo della temperatura T_B è la temperatura di C	4
2.d	Considerazione che l'entropia può solo aumentare lungo l'adiabatica	7
2.e	Spiegazione: lungo un'adiabatica reversibile l'entropia resta costante	6
2.f	Deduzione che l'estremo superiore della temperatura dello stato B è la temperatura dell'adiabatica per C	4
2.g	Equazione adiabatica in T e V	4
2.h	Espressione e calcolo dell'estremo superiore di T_B	4
—	<i>Variante:</i>	
2.a'	<i>Ragionamento intorno al primo principio</i>	2
2.b'	<i>Espressione di Q_{AB} con indicazione del segno</i>	4
2.c'	<i>Q_{BC}</i>	2
2.d'	<i>Espressione di Q_{CA} con indicazione del segno</i>	4
2.e'	<i>L_{AB}</i>	2
2.f'	<i>Espressione di L_{CA} con indicazione del segno</i>	4
2.g'	<i>Ragionamento sul fatto che $L_{BC} \geq 0$</i>	3
2.h'	<i>Calcola L_{BC}</i>	6
2.i'	<i>Condizione sul segno e calcolo del minimo di T_B</i>	6
2.l'	<i>Ragionamento intorno al secondo principio</i>	2
2.m'	<i>Calcolo della variazione di entropia dell'adiabatica</i>	4
2.n'	<i>Condizione sul segno e calcolo dell'estremo superiore T_B</i>	3
3	<i>Calcolo della temperatura d'inversione del ciclo</i>	8
3.a	Relazione tra il tipo di ciclo e il calcolo del calore assorbito e impostazione della condizione sui calori	4
3.b	Espressione della temperatura d'inversione e valore numerico	4
4	<i>Rendimento del ciclo termico ed efficienza del ciclo frigorifero</i>	18
4.a	Definizione del rendimento di un ciclo termico	2
4.b	Espressione del rendimento in funzione di T_B	2
4.c	Ragionamenti sull'andamento della funzione	2
4.d	Valori estremi e andamento grafico	4
4.e	Espressione dell'efficienza in funzione di T_B	2
4.f	Ragionamenti sull'andamento della funzione	2
4.g	Valori estremi e andamento grafico	4
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 60</i>		15

MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

PROBLEMA n. 3 – Esplorando il fondo

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 50
1	Profondità apparente ℓ	40
1.a	Comprensione della geometria del sistema, ovvero che i raggi sembrano partire da un punto A' a profondità inferiore rispetto ad A	5
1.b	Applicazione della legge di Snell	2
1.c	Espressione di dx in funzione di L e $d\varphi$	5
1.d	Espressione di dx in funzione di L e $d\vartheta$	5
1.e	Espressione di dx in funzione di ℓ e $d\vartheta$	5
1.f	Espressione di ℓ in funzione di L , n e degli angoli del sistema	5
1.g	Espressione di $(\cos \vartheta / \cos \varphi)^2$ in funzione di x , L e n	5
—	<i>Variante:</i>	
1.b'	Determinazione degli angoli $\widehat{OO'H}$ e $\widehat{OO'H'}$	2
1.c'	Espressione di $\widehat{OO'}$ in funzione di φ	5
1.d'	Espressione di $\widehat{OO'}$ in funzione di ϑ	5
1.e'	Espressione di ℓ in funzione di L , n e degli angoli del sistema	5
1.f'	Utilizzo delle semplificazioni $\sin \alpha \approx \alpha$, $\sin \beta \approx \beta$ e $\cos \alpha \approx \cos \beta \approx 1$	5
1.g'	Applicazione della legge di Snell nei punti O e O'	5
—		
1.h	Espressione di ℓ in funzione di L , x e n	8
2	Profondità apparente massima e minima	8
2.a	Determinazione di ℓ_{\max}	4
2.b	Determinazione di ℓ_{\min}	4
3	Superficie del fondale osservabile	2
3.a	Determinazione del valore della superficie	2

MATERIALE RISERVATO ALLA COMMISSIONE

PROBLEMA n. 4 – Correnti in un anello

GRIGLIA DI VALUTAZIONE :		Totale Punti 70
1	<i>Spessore del filo</i>	10
1.a	Espressione della resistenza equivalente	3
1.b	Massimo della resistenza equivalente	3
1.c	Espressione del diametro del filo	3
1.d	Valore numerico corretto	1
2	<i>Grafico della d.d.p.</i>	10
2.a	Espressione della d.d.p.	5
2.b	Grafico completo e corretto della d.d.p.	5
3	<i>Grafico della potenza</i>	12
3.a	Espressione della potenza dissipata	6
3.b	Grafico completo e corretto della potenza	6
4	<i>Modulo del campo magnetico</i>	14
4.a	Contributo nullo dei fili rettilinei	2
4.b	Contributo dei due archi	10
4.c	Risposta corretta	2
5	<i>Risposte con filo ortogonale</i>	14
5.a	Risposte 1-3 non variate	3
5.b	Calcolo del campo magnetico di un semi-filo	10
5.c	Valore numerico corretto	1
<i>Bonus per la completezza della soluzione, in misura di punti 1 per ogni punto oltre i 50</i>		10

————— ■ —————

Materiale prodotto dal gruppo



PROGETTO OLIMPIADI

Segreteria Olimpiadi Italiane della Fisica

presso Liceo Scientifico "U. Morin"

VENEZIA MESTRE

fax: 041.584.1272

e-mail: olifis@libero.it