



Esami di maturità professionale Profilo tecnica ed architettura

Sessione 2018- MP2

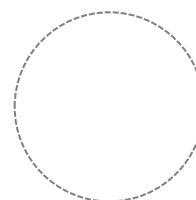
Scienze naturali

Istituto scolastico:

Nome e cognome:

Professione:

Classe:



Durata dell'esame: 40 minuti per la chimica e 80 minuti per la fisica. Tra la prima parte (chimica) e la seconda parte (fisica) è prevista una pausa di 20 minuti.

Disposizioni generali chimica:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Sono ammesse calcolatrice e tavola periodica degli elementi consegnata con l'esame.
- c) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.

Disposizioni generali fisica:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Puoi utilizzare il seguente materiale di supporto: un formulario tecnico a scelta, 10 pagine manoscritte di "appunti" e di formule, una calcolatrice tascabile. Non sono ammessi esempi già risolti, esercizi o esami precedenti.
- c) La soluzione di ogni problema deve essere redatta su un foglio separato. I risultati finali devono essere evidenziati (sottolineati).
- d) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- e) Alla fine dell'esame devi riconsegnare tutto il materiale distribuito.

Disposizioni particolari fisica:

- a) Utilizza per la risoluzione dei problemi, dove necessario, il valore di 9.81 m/s^2 quale valore per l'accelerazione gravitazionale terrestre.

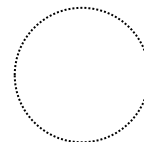
Punteggi e nota:

Esame Chimica	Punti	
Esame Fisica	Punti	
	Totale	Nota

Il docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:

Nome e cognome:



Scienze naturali - Chimica

Disposizioni generali:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Sono ammesse calcolatrice e tavola periodica degli elementi consegnata con l'esame.
- c) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.

1) Completa il seguente testo con i termini corretti.

[2pt]

La paraffina è una miscela prevalentemente di idrocarburi saturi lineari a catena lunga, estratta dal petrolio. La paraffina è composta dagli elementi e, e fa parte della famiglia degli Essendo una miscela, si tratta di un miscuglio

2) La paraffina non si scioglie in acqua, perché: (cerchia la risposta corretta)

[1pt]

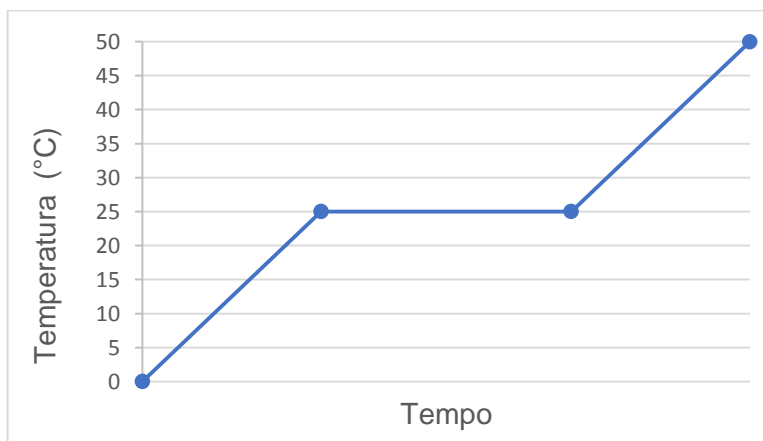
- A) Paraffina e acqua hanno una densità molto diversa.
- B) Paraffina e acqua hanno polarità differenti.
- C) La paraffina è una sostanza organica.
- D) Devo riscaldare la paraffina.

3) *La paraffina viene utilizzata per svariate applicazioni. Nel settore tessile, per creare dei tessuti termici che ci proteggono da temperature estreme, sono state create delle stoffe a cambiamento di fase contenenti microsfere di paraffina.*

Il grafico rappresenta il diagramma di fusione di una particolare paraffina.

3.a) Indica nel grafico gli stati di aggregazione di questa paraffina.

[1pt]



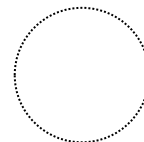
3.b) A quanti Kelvin (K) fonde questa paraffina?

[1pt]

4) Se bruciamo la paraffina, un idrocarburo saturo, quali composti otteniamo?

[1pt]

.....



Nome e cognome:

5) *Un'altra applicazione della paraffina è l'utilizzo come schermo per i neutroni. Un esempio di reazione che produce neutroni la osserviamo quando l'americio-241 libera radiazioni α , che a loro volta impattano contro il berillio-9.*

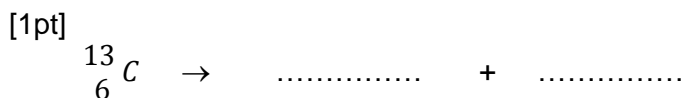
5.a) Sapresti indicare il numero atomico (Z), il numero di massa (A) e il numero di neutroni dell'americio-241? [3pt]

- I. Z =
II. A =
III. Quanti neutroni possiede l'americio-241?

5.b) Completa la reazione che si ottiene quando il berillio-9, assorbendo la radiazione, si trasforma in carbonio-13. [1pt]



5.c) In queste condizioni particolari il carbonio-13 perde un neutrone. Scrivi la reazione completa.



6) *Il berillio lo ritroviamo in alcune reazioni chimiche.*

- I. $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Be}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
II. $\text{Be} + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Be}^{2+} + \text{Au}$

6.a) Bilancia queste due equazioni chimiche. [2pt]

.....
.....

6.b) Quanti grammi di HNO_3 ci sono in 500 ml di una soluzione al 0.5 M? [2pt]

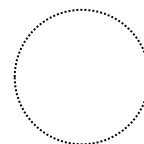
.....
.....

6.c) Cos'è il composto HNO_3 ? (cerchia la risposta corretta) [1pt]

- A) Acido forte B) Acido debole C) Base forte D) Base debole

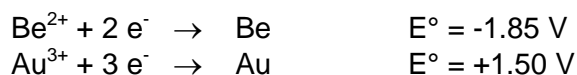
6.d) Che tipo di reazione descrive l'equazione: $\text{Be} + \text{Au}^{3+} \rightarrow \text{Be}^{2+} + \text{Au}$ [1pt]

.....



Nome e cognome:

6.e) Quale sarà la differenza di potenziale della pila della reazione II, sapendo che i potenziali di riduzione standard delle semi-celle sono i seguenti: (cerchia la risposta corretta) [1pt]



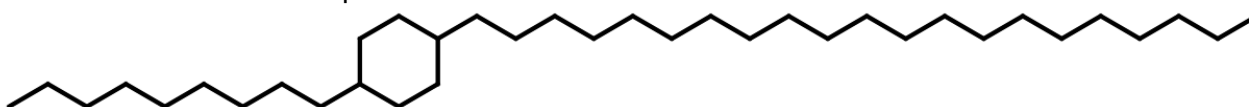
- A) ddp = + 0.35 V
- B) ddp = - 0.35 V
- C) ddp = + 3.35 V
- D) ddp = - 3.35 V

7) Consideriamo il berillio e l'argon. Aiutandoti con la tavola periodica degli elementi, riempi la tabella seguente: [4pt]

	Berillio	Argon
Numero di gusci elettronici		
Struttura di Lewis		
Nome del gruppo di appartenenza		
Tipo di legame con il fluoro		

8) Consideriamo un tipo particolare di paraffina, la cicloparaffina:

Formula di struttura semplificata:



Formula bruta: $\text{C}_{36}\text{H}_{72}$.

8.a) Calcola la massa di una mole di cicloparaffina. [1pt]

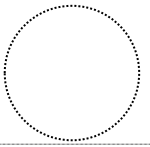
.....
.....

8.b) Quanti atomi totali sono contenuti in una molecola di cicloparaffina. [1pt]

.....

8.c) Quante moli di paraffina sono contenute in un pacco da 2 kg? [1pt]

.....
.....



Nome e cognome:

Scienze naturali - Fisica

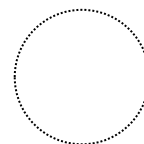
Disposizioni generali:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Puoi utilizzare il seguente materiale di supporto: un formulario tecnico a scelta, 10 pagine manoscritte di "appunti" e di formule, una calcolatrice tascabile. Non sono ammessi esempi già risolti, esercizi o esami precedenti.
- c) La soluzione di ogni problema deve essere redatta su un foglio separato. I risultati finali devono essere evidenziati (sottolineati).
- d) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- e) Alla fine dell'esame devi riconsegnare tutto il materiale distribuito.

Disposizioni particolari:

- a) Utilizza per la risoluzione dei problemi, dove necessario, il valore di 9.81 m/s^2 quale valore per l'accelerazione gravitazionale terrestre.

Nome e cognome:



Problema 1 – Esperienza sul moto

[15 pt]

Un vecchio documentario mostra un pesante disco di ottone che viene fatto scivolare su di un tavolo di vetro orizzontale molto liscio.

Le immagini mostrano due esperienze distinte, descritte qui di seguito.

Nella **prima esperienza**, il disco si muove dopo aver ricevuto una spinta iniziale.

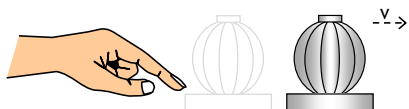


Figura 1

Nella **seconda esperienza**, il disco è tirato da un filo cui è attaccato un oggetto di massa m_A .

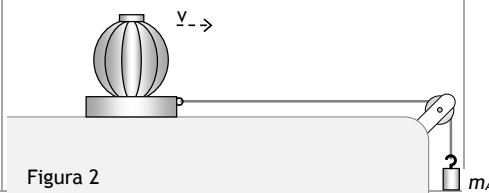


Figura 2



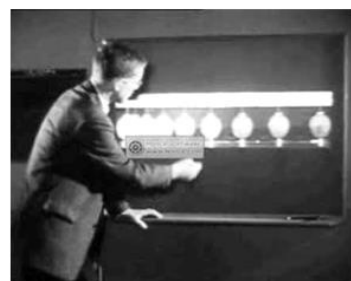
Trascura completamente sia l'attrito di scivolamento sia la resistenza dell'aria.
La massa totale del disco è $m_d = 1.80$ kg.

Risolvi i seguenti esercizi.

- A) I. La posizione del disco è registrata mediante dei fotogrammi scattati regolarmente ogni 1.00 s. A quale delle due esperienze si riferisce la fotografia riportata qui a destra?

II. Di quale tipo di moto si tratta?

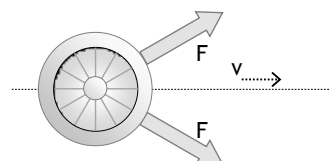
[1.5 pt]



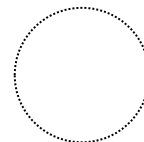
- B) Disegna le forze esercitate sul disco nella prima esperienza: considera un istante qualsiasi del movimento del disco successivo alla spinta. Per ogni forza indica per esteso quale corpo la esercita. [3 pt]

Nota: gli esercizi che seguono si riferiscono unicamente alla seconda esperienza!

- C) Il disco parte da fermo e si muove con un'accelerazione costante di 0.386 m/s^2 .
Calcola la distanza percorsa x (m) e la velocità raggiunta v (km/h) al tempo $t = 6.00$ s. [3 pt]
- D) Il disco parte da fermo e si muove con un'accelerazione costante $a = 0.386 \text{ m/s}^2$.
Determina la massa m_A (kg) dell'oggetto agganciato al filo (vedi figura 2). Il filo ha una massa trascurabile. [3 pt]
- E) Ammettiamo che sul disco siano esercitate nello stesso tempo due forze orizzontali, entrambe di intensità pari a $F = 0.695 \text{ N}$, le cui direzioni formano ciascuna un angolo di 30.0° rispetto alla direzione del moto (vedi schema a destra, veduta dall'alto).
Calcola l'intensità della forza risultante. [3 pt]



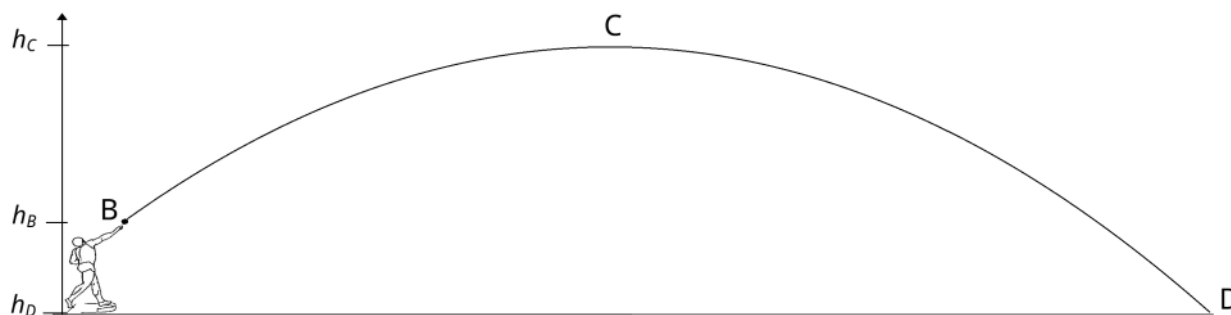
Nome e cognome:



Problema 2 – Getto del peso

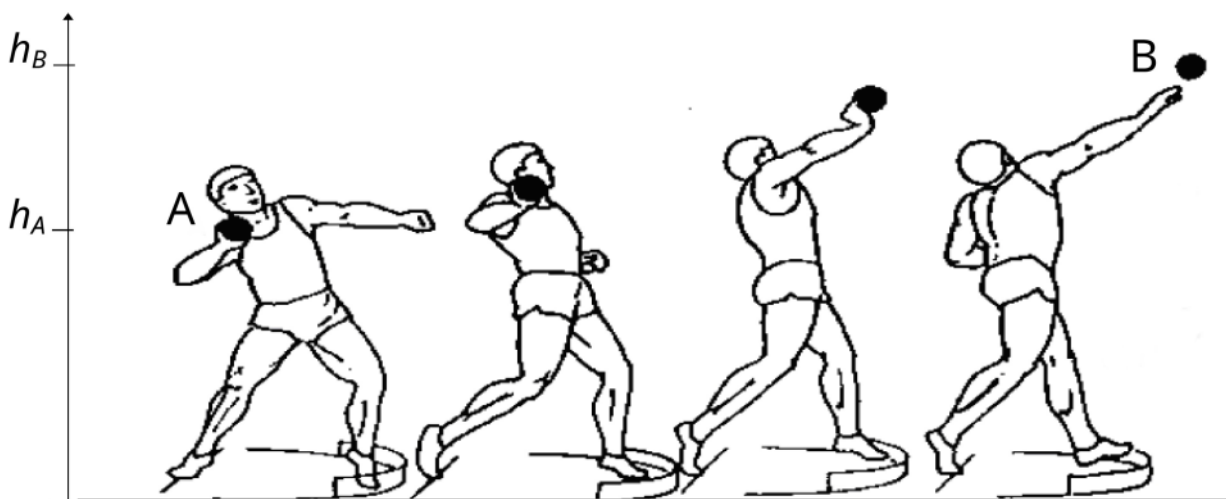
[15 pt]

Un atleta getta un “peso” di 7.00 kg. Il peso ha lasciato la mano dell'atleta in B, ha raggiunto la massima quota in C ed ha toccato il suolo in D (vedi la prima figura). In B il peso ha una velocità di 14.0 m/s ed una quota $h_B = 2.10$ m. Le quote di C e D sono rispettivamente $h_C = 5.80$ m e $h_D = 0.00$ m. Trascura la resistenza dell'aria.



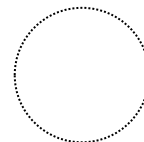
- A) Calcola l'energia cinetica del peso quando lascia la mano dell'atleta (in B). [3 pt]
- B) Calcola l'energia cinetica quando il peso raggiunge l'altezza massima di 5.80 m (in C). [3 pt]
- C) Con quale velocità (intensità) il peso giunge a terra? [3 pt]

Durante il getto (vedi la figura seguente) il peso passa dalla posizione A alla posizione B sotto l'azione della forza di gravità e della forza dell'atleta (trascura la resistenza dell'aria). In A il peso ha una velocità di 5.00 m/s ed una quota $h_A = 1.60$ m. In B il peso ha una velocità di 14.0 m/s ed una quota $h_B = 2.10$ m



- D) Calcola il lavoro compiuto dalla forza di gravità sul “peso” in questa fase. [3 pt]
- E) Calcola il lavoro compiuto dall'atleta sul “peso” in questa fase. [3 pt]

Nome e cognome:



Problema 3 – Lancia vapore

[10 pt]

Alcune macchine da caffè sono munite di «lancia vapore».

La lancia vapore è costituita da un tubicino di metallo dal quale esce del vapore che scalda le bevande fredde.

Considera la seguente situazione. In una tazza che contiene 1.70 dl di latte alla temperatura iniziale di 6.00°C viene inserita la lancia, la quale eroga al suo interno del vapore a 120°C. Dopo un po' la temperatura del miscuglio latte-acqua è di 60°C.



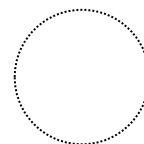
Dati:

- Densità del latte: $\rho_l = 1.08 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
- Calore specifico del latte: $c_l = 3.90 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
- Calore specifico del vapore: $c_v = 1.93 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
- Calore specifico dell'acqua: $c_{ac} = 4.19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
- Calore latente di vaporizzazione/condensazione del vapore: $L_v = 2'250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Supponi che tutto il vapore si trasformi in acqua e trascura il calore che la tazza (contenitore) assorbe e che cede all'ambiente esterno.

- A) Determina il volume del latte in dm^3 . [1 pt]
- B) Determina la massa di latte contenuta nella tazza. [1 pt]
- C) In un unico grafico rappresenta qualitativamente la temperatura in funzione dell'energia calorica, per il latte e per il vapore. [4 pt]
- D) Calcola quanta energia cede il vapore al latte passando da 120°C a 60°C. [4 pt]

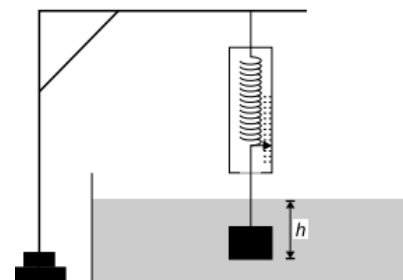
Nome e cognome:



Domanda 1

[2pt]

Un blocco di alluminio di 10.0 dm^3 è appeso ad un dinamometro tramite un filo di massa trascurabile.
In seguito, il blocco viene immerso completamente nell'acqua, come in figura. La densità dell'acqua è di $1.00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, quella dell'alluminio è di $2.70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Quale valore leggi sul dinamometro?

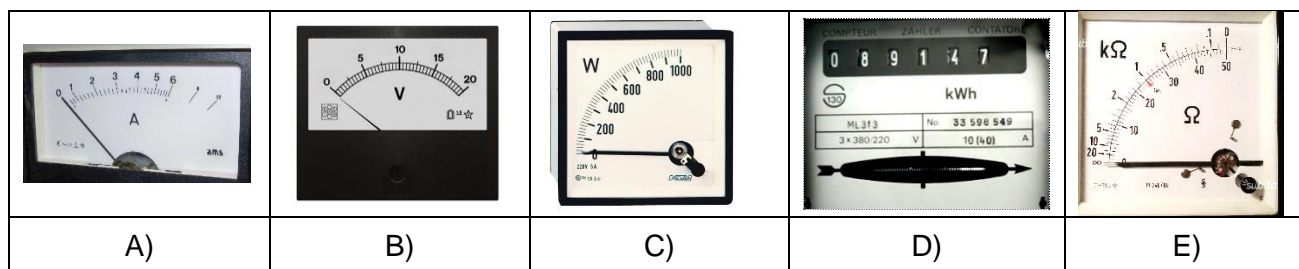


- ☐ A) 265 N
- ☐ B) 212 N
- ☐ C) 167 N
- ☐ D) 98.1 N

Domanda 2

[1pt]

Devi misurare la quantità di energia utilizzata da un consumatore sull'arco di una giornata, quale degli strumenti seguenti utilizzi?



Domanda 3

[1pt]

Per decorare l'albero di Natale, Chiara decide di raddoppiare la lunghezza della ghirlanda luminosa dell'anno scorso. Le lampadine della ghirlanda sono tutte uguali e poste in serie. Anche la tensione elettrica fornita è la stessa di prima.
Allora la luce delle singole lampadine della nuova ghirlanda:

- ☐ A) è aumentata
- ☐ B) è diminuita
- ☐ C) è restata la stessa
- ☐ D) dipende dal tipo di lampadina

Domanda 4

[2pt]

Un segnale radio ha una frequenza di 100 MHz. Il valore della sua lunghezza d'onda è pari a:

- ☐ A) $\lambda = 0,330 \text{ m}$
- ☐ B) $\lambda = 3,00 \text{ m}$
- ☐ C) $\lambda = 15,0 \text{ m}$
- ☐ D) $\lambda = 300 \text{ m}$



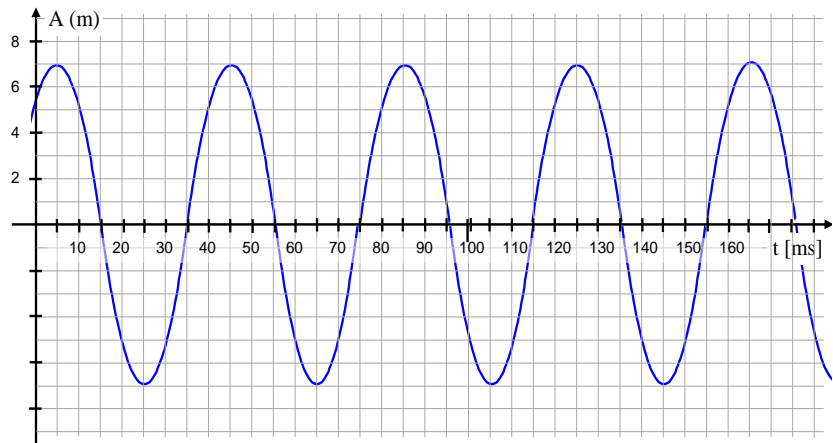
Nome e cognome:

Domanda 5

[2pt]

Qui di seguito è riportato il grafico $A(t)$ dell'ampiezza in funzione del tempo di un'onda. Determina il valore della sua frequenza.

- ☐ A) $f = 40 \times 10^{-3} \text{ Hz}$
- ☐ B) $f = 40 \text{ Hz}$
- ☐ C) $f = 25 \text{ Hz}$
- ☐ D) $f = 160 \text{ Hz}$



Domanda 6

[2pt]

La carriola schematizzata in figura ha un peso complessivo di 150 N. Le braccia della persona esercitano una forza verticale alle estremità dei manici. In base alle informazioni riportate in figura, la forza F delle braccia vale:

- ☐ A) $F = 300 \text{ N}$
- ☐ B) $F = 225 \text{ N}$
- ☐ C) $F = 75 \text{ N}$
- ☐ D) $F = 50 \text{ N}$

