



**Esami di maturità professionale
Profilo scienze della vita (laboratoristi
in biologia, tecnologi chimici e
farmaceutici)**

Sessione 2017

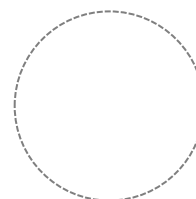
Scienze naturali

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 non annotata.
- 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:

Scienze naturali - Chimica

Disposizioni generali:

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

1) Scrivi la configurazione elettronica dettagliata (orbitali) di: [2pt]

A) S

B) Ca

2) I raggi ultravioletti hanno frequenza (ν) immediatamente superiore al violetto, quindi energia superiore o inferiore ai raggi luminosi? [1pt]

.....

3) Per ciascuno dei seguenti nuclidi indica il numero dei protoni e dei neutroni. [2pt]

A) ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow \dots\dots\dots$

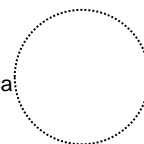
B) $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow \dots\dots\dots$

4) Descrivi la struttura elettronica (quadrantini con spin) di S^{2-} , tenendo conto dell'energia potenziale. [2pt]

E

5) L'acido acetico (CH_3COOH) è un acido debole presente nell'aceto usato in cucina come condimento. Scrivi l'equazione chimica che rappresenta la reazione di ionizzazione in acqua di tale sostanza e indica le coppie acido-base. [2pt]

.....



Nome e cognome:

6) Il tetracloruro di silicio, SiCl_4 , è un composto molecolare utilizzato nel processo di preparazione del silicio purissimo. [2pt]

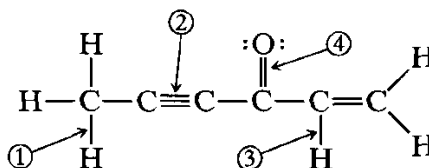
A) Che tipo di legame è presente nella molecola (covalente puro, covalente polarizzato, dativo, metallico, ionico)?

.....

B) Rappresenta la sua struttura geometrica in base alla teoria VSEPR, indica il nome della struttura e approssimativamente l'angolo di legame.

.....

7) Quali tipi di legami (σ o π) contribuiscono alla formazione dei legami numerati nella seguente molecola? [2pt]



- 1) 2)
3) 4)

8) La reazione: $\text{calore} + \text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$
è all'equilibrio.

In quale direzione viene spostata la posizione dell'equilibrio da ciascuno dei seguenti cambiamenti?

[2pt]

- A) Aggiunta di CO
B) Rimozione di H_2O
C) Aumento della temperatura

9) Nella seguente reazione redox:

[2pt]



A) Indica qual è l'elemento che si ossida e quello che si riduce

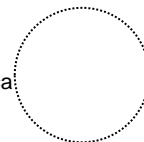
.....

B) Scrivi le rispettive semireazioni di ossidazione e di riduzione:

.....

.....

Nome e cognome:



10) Un estere si ottiene dalla reazione di condensazione di quali molecole? [1pt]

.....

11) Scrivi la formula dei seguenti idrocarburi: [2pt]

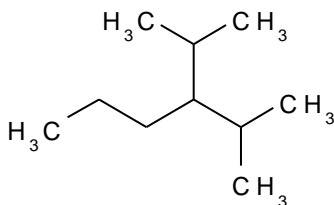
A) cicloesene

B) 4-metil-1-esino

C) 2,2-dimetilbutano

D) 2,4-esadiene

12) Indica quali sono gli atomi di carbonio 1°, 2°, 3° e 4° nell'idrocarburo che ha la seguente formula. [2pt]



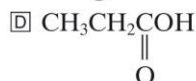
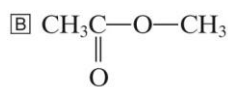
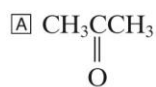
13) La formula generale $RCOR'$ rappresenta: [1pt]

A) Un etere B) un alcol C) un chetone D) un acido carbossilico E) un estere

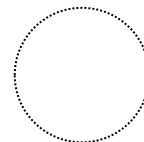
14) Due isomeri si dicono enantiomeri quando: [1pt]

- A) Hanno uguale formula molecolare e diversa formula di struttura
- B) Hanno uguale formula di struttura e presentano l'isomeria cis-trans
- C) Hanno uguale formula molecolare e uguale formula di struttura, ma sono l'uno l'immagine speculare dell'altro
- D) Differiscono per la posizione del doppio legame

15) Quale tra i seguenti composti è il prodotto dell'ossidazione di $CH_3CH_2CH_2OH$? [1pt]



Nome e cognome:



Scienze naturali - Fisica

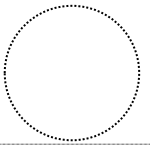
Disposizioni generali fisica:

- 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.

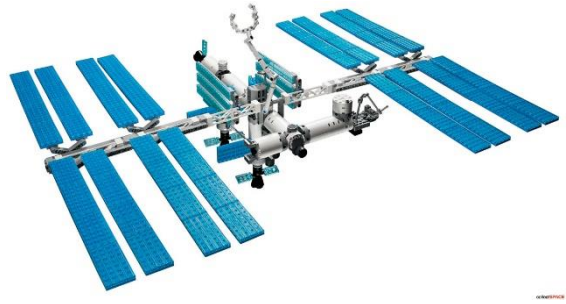
Nome e cognome:



Problema 1

[15 pt]

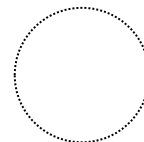
La Stazione spaziale Internazionale (ISS) ha una massa di circa 420 tonnellate e orbita attorno alla Terra ad un'altezza dal suolo variabile ma che per il nostro esercizio poniamo a 400 km. Ammettiamo inoltre che la sua orbita sia circolare, che venga percorsa in 92,0 minuti e che l'attrito dell'atmosfera a questa altitudine sia trascurabile. Il raggio medio della terra è di 6371 km.



- A) Calcola la frequenza con la quale orbita la ISS. [3pt]
Calcola la velocità angolare con la quale orbita la ISS.
- B) Esegui uno schizzo dove indicherai tramite vettori le forze esercitate sulla stazione orbitante ISS rispetto alla Terra e senza considerare un'eventuale accensione dei motori. [2pt]
Indica chiaramente chi/cosa esercita tali forze.
- C) Calcola la velocità tangenziale e l'accelerazione centripeta della ISS. [4pt]
- D) Calcola il valore della forza risultante esercitata sulla ISS. [3pt]
- E) Considera una persona che si trova all'interno della stazione. [3pt]
Rispetto a quando si trova sulla Terra la forza di gravità terrestre:
a) è nulla perché "galleggia" nella navicella,
b) è minore perché è più lontano dalla Terra,
c) è la stessa perché la sua massa non cambia,
d) è maggiore perché sta ruotando assieme alla navicella.

Riporta la risposta sul foglio dei risultati.

Nome e cognome:



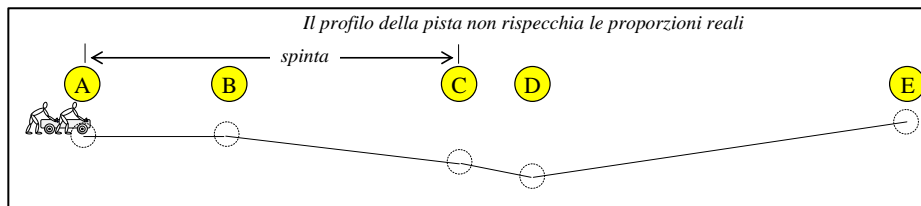
Problema 2

[15 pt]

Per gli allenamenti estivi della partenza di un bob viene spinto un carrello. La spinta viene esercitata nella tratta AC.

Il primo tratto AB della spinta è pianeggiante mentre il tratto BC è in leggera discesa. Al punto C i due atleti salgono sul carrello.

Poco dopo la pista raggiunge il punto più basso in D per poi risalire fino a E per permettere al carrello di rallentare.



Ammettendo i seguenti dati:

Massa del carrello: $m_C = 200 \text{ kg}$

Massa equipaggio: $m_{\text{equipaggio}} = 180 \text{ kg}$

Lunghezze: $L_{AB} = 15,0 \text{ m}$, $L_{BC} = 25,0 \text{ m}$, $L_{DE} = 40,0 \text{ m}$

Quote rispetto a D: $h_D = 0,00 \text{ m}$, $h_C = 1,50 \text{ m}$, $h_B = h_A = 4,50 \text{ m}$

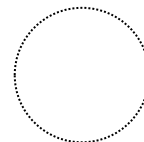
Nelle domande A), B), C) e D) trascura le forze di attrito.

- A) Nel tratto A→B, l'equipaggio stabilisce un tempo di 5,00 secondi, raggiungendo una velocità in B di 21,6 km/h. Calcola il lavoro compiuto dall'equipaggio sul carrello per andare da A a B. [2pt]
- B) Calcola la forza media esercitata dall'equipaggio sul carrello nella tratta A→B [2pt]
- C) L'equipaggio continua a spingere anche nella tratta seguente che va da B a C e la velocità $v_C = 40,32 \text{ km/h}$. Calcola il lavoro compiuto dall'equipaggio sul carrello per andare da A a C. [3pt]
- D) Nel tratto C→D l'equipaggio è seduto nel carrello, formando un unico Sistema. Calcola quanto sarà la velocità del sistema in D. [4pt]

Nella domanda E) che segue considera la presenza delle forze di attrito.

- E) In un altro allenamento, il sistema carrello-equipaggio arriva in D con una velocità $v_D = 12,0 \text{ m/s}$. Questo permette di risalire il pendio in direzione di E senza frenare. Le forze di attrito complessive nel tratto DE valgono 130 N; il tratto DE è lungo 40,0 m. Calcola a che altezza si fermerà il sistema rispetto alla quota D [4pt]

Nome e cognome:



Problema 3

[10 pt]

Con l'alluminio e il litio si può realizzare una lega di bassa densità e alta resistenza sfruttata in ambito aerospaziale. Essa è composta per il 97,6% della massa totale da alluminio e per il restante 2,40% da litio. Per produrre 200 kg di questa lega si procede come descritto qui sotto.



Produzione:

Il litio solido, inizialmente a 294 K, è immerso in un bagno di alluminio liquido. Considera il sistema litio-alluminio termicamente isolato.

Il litio si scalda, fonde e una volta liquefatto si porta all'equilibrio termico con l'alluminio. La temperatura finale della lega è 934 K. L'alluminio non subisce cambiamento di stato, resta cioè totalmente liquido.

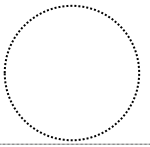
Usa i seguenti dati:

- Temperatura iniziale del litio: $T_{i,Li} = 294 \text{ K}$
- Temperatura di fusione del litio: $T_{fus,Li} = 454 \text{ K}$
- Temperatura di equilibrio fra litio e alluminio: $T_{equilibrio} = 934 \text{ K}$
- Calore specifico del litio solido: $3580 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- Calore latente di fusione del litio: $432'300 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$
- Calore specifico del litio liquido: $4160 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- Calore specifico dell'alluminio liquido: $1090 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

Domande relative alla fase 1

- A) Quanto calore deve ricevere in totale il litio per arrivare alla temperatura d'equilibrio? [6pt]
- B) Qual era la temperatura iniziale dell'alluminio? [4pt]

Nome e cognome:



Domanda 1

Due risposte [3pt]

Un cubo di alluminio e un cubo di ferro, entrambi di lato 1,00 dm, sono appesi ad un dinamometro tramite un filo di massa trascurabile. I blocchi sono immersi completamente in una vasca piena d'acqua e non poggiano sul fondo. Considera i seguenti dati:

Densità dell'alluminio: $\rho_{Al} = 2'700 \text{ kg/m}^3$
Densità del ferro : $\rho_{Fe} = 7'800 \text{ kg/m}^3$
Densità dell'acqua: $\rho_{acqua} = 1'000 \text{ kg/m}^3$

La forza di Archimede sui blocchi è:

- A) La stessa per i due blocchi.
- B) Maggiore per il blocco di alluminio.
- C) Maggiore per il blocco di ferro.
- D) Pari al peso di un litro di acqua.
- E) Aumenta con la profondità alla quale si trovano i due blocchi.

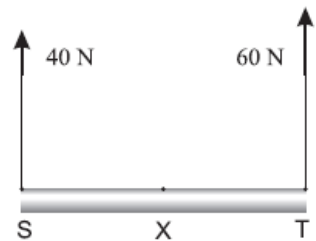
Domanda 2

Due risposte [2pt]

Un'asta ST orizzontale è sostenuta alle sue estremità a due cavi verticali di massa trascurabile. Le tensioni nei cavi fissati nei punti S e in T valgono rispettivamente 40 N e 60 N.

Quale delle seguenti affermazioni è corretta ?

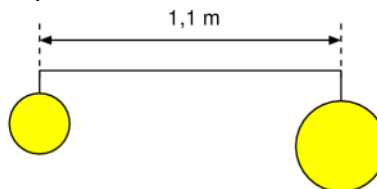
- A) Il peso dell'asta è di 100 N
- B) Il baricentro dell'asta è nel suo punto medio X
- C) Il baricentro dell'asta è più vicino a S che a T
- D) Il baricentro dell'asta è più vicino a T che a S



Domanda 3

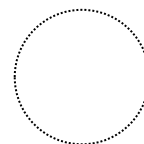
Una risposta [2pt]

Il lampadario mostrato in figura è formato da un'asta di massa trascurabile lunga 1,10 m alle cui estremità sono fissati due portalampada, uno di massa 0,80 kg e l'altro di massa 1,70 kg.



A quale distanza dal portalampada più leggero si deve sospendere il lampadario perché rimanga in equilibrio?

- A) 35,2 cm
- B) 55,0 cm
- C) 68,0 cm
- D) 74,8 cm



Nome e cognome:

Domanda 4

Una risposta [1pt]

Un segnale radio ha una frequenza di 90 MHz. Qual è il valore della sua lunghezza d'onda?

- A) 90×10^6 m
- B) $3,00 \times 10^8$ m
- C) 3,33 m
- D) 90 m
- E) 33,3 m

Domanda 5

Una risposta [2pt]

Indica il valore della frequenza dell'onda sotto rappresentata.

- A) 10,0 Hz
- B) 20,0 Hz
- C) 25,0 Hz
- D) 40,0 Hz
- E) 50,0 Hz
- F) 100 Hz

