



**Esami di maturità professionale
Profilo scienze della vita
(laboratoristi in chimica)**

Sessione 2017

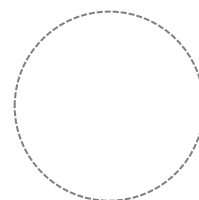
Scienze naturali

Istituto scolastico:

Nome e cognome:

Professione:

Classe:



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

Disposizioni generali biologia:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Non è ammesso l'uso di alcun materiale aggiuntivo.
- 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.

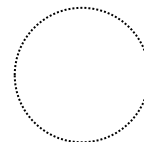
Punteggi e nota:

Esame Biologia	Punti	
Esame Fisica	Punti	
	Totale	Nota

Il docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:

Nome e cognome:



Scienze naturali - Biologia

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Non è ammesso l'uso di alcun materiale aggiuntivo.
- c) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.

Leggi attentamente il testo e rispondi alle domande proposte

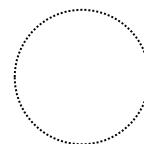


E' sabato mattina. Martino si sveglia e si sente meglio, dopo essere stato ammalato per alcuni giorni. Si alza e decide che oggi deve nutrirsi bene e uscire un po' di casa.

Domanda 1

Dopo aver fatto colazione, pur sentendosi molto meglio, Martino prende l'ultima pastiglia di antibiotico, prescrittogli dal medico.

1. Il medico gli ha prescritto la penicillina. Sapresti dire se i batteri che lo hanno colpito sono Gram positivi o Gram negativi? (0.5 pti)
.....
2. Quale struttura determina se un battere è Gram positivo o Gram negativo? Spiega a grandi linee in cosa consiste la differenza. (2 pti)
.....
.....
3. Perché l'antibiotico non avrebbe funzionato se Martino avesse avuto l'influenza? (1 pto)
.....
4. Perché è importante che Martino finisca la cura di antibiotici prescrittagli dal medico? (1 pto)
.....
.....
5. Il medico, per prescrivere l'antibiotico adatto a Martino, ha preso un campione del battere dalla sua gola e ha effettuato un test con vari antibiotici. Come si chiama questa analisi? Perché il medico ha preferito eseguirla prima di fargli la ricetta? (2 pti)
.....
.....



Nome e cognome:

Domanda 2

Martino, affamato, si reca alla bottega del paese dove acquista l'occorrente per preparare una torta di mele secondo la famosa ricetta di sua nonna.

Davanti al bancone della frutta deve scegliere se comprare delle mele biologiche (BIO), molto più care, oppure delle bellissime mele giganti e più a buon mercato ma OGM.

Martino, perplesso, decide di informarsi sul metodo di produzione di queste mele.

1. Cosa si intende con OGM?

(0.5 pti)

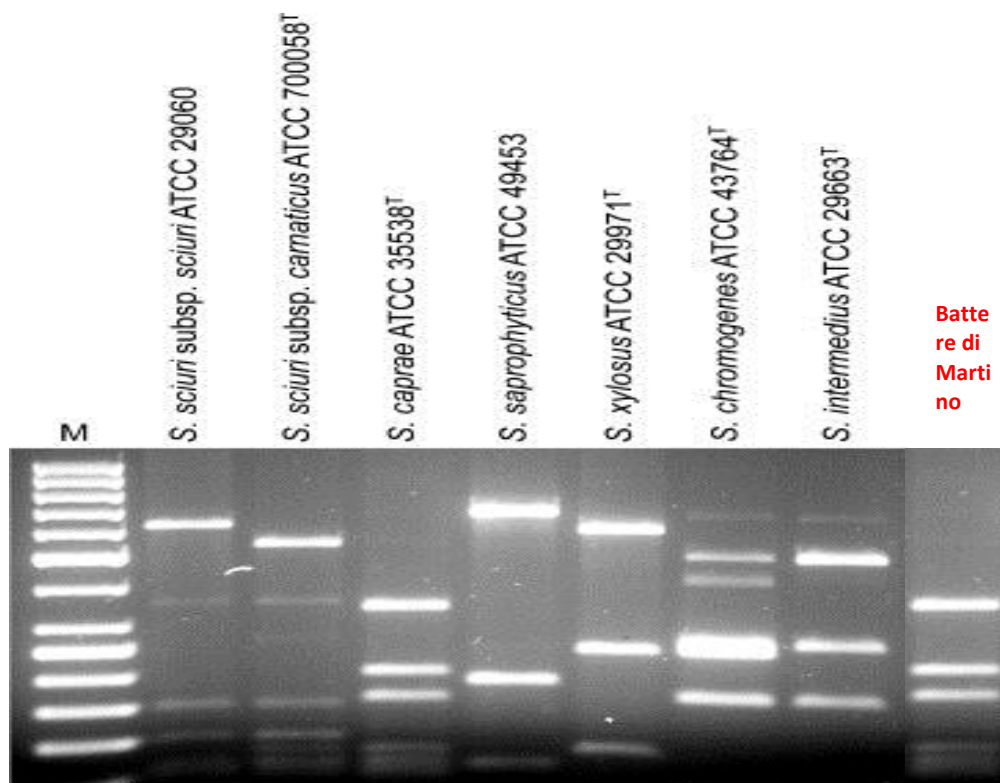
2. Leggendo in internet Martino scopre che per creare gli OGM si usano degli enzimi speciali isolati da batteri. I batteri utilizzano questi enzimi per difendersi, ad esempio, dai fagi. Come si chiamano questi enzimi? Nella creazione di un OGM a cosa servono? (2 pti)

3. Questi enzimi vengono utilizzati sia per produrre OGM, che nella tecnica di tipizzazione detta Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP).

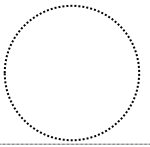
Martino, curioso, chiede al suo medico di fare questa analisi.

Di seguito, il risultato dell'analisi. Identifica il ceppo batterico di *Streptococcus* che ha provocato il mal di gola a Martino. Che specie è?

(1 pto)



https://www.researchgate.net/figure/45406050_fig1_The-gap-PCR-RFLP-of-control-strains-using-TaqI-or-RsaI-The-gap-gene-PCR-products-were

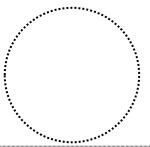


Nome e cognome:

4. Un'altra importante tecnica di identificazione è la polymerase chain reaction (PCR). Nella lista sotto evidenzia i componenti necessari per svolgere il procedimento della PCR e per interpretare i risultati ottenuti. (2.5 pti)

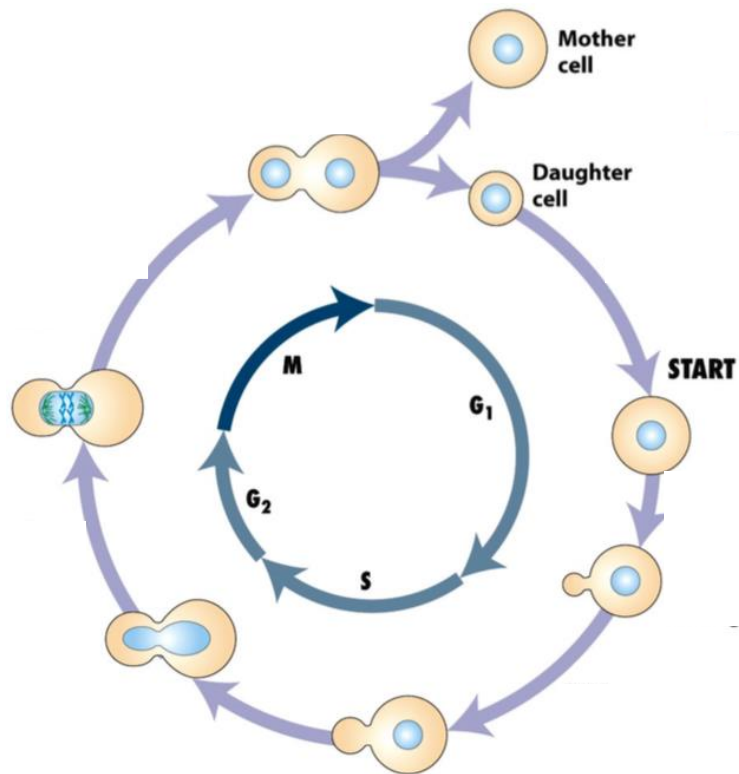
- **DNA templatato**
- **DNA ligasi**
- **Primers**
- **Nucleotidi**
- **Glucosio**
- **DNA polimerasi termoresistente**
- **Ribosomi**
- **Aminoacidi**
- **Camera elettroforetica**
- **Agarosio**

Nome e cognome:



3. Cosa rappresenta l'immagine che segue?

(1 pto)



<https://www.studyblue.com/notes/note/deck/16191543>

4. Cosa avviene nella fase S e nella fase M?

(1 pto)

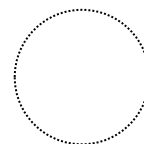
5. Nella figura evidenzia l'interfase.

(0.5 pti)

6. Nell'immagine, indica, un punto di controllo e la sua funzione.

(1 pto)

Punto di controllo: _____ Funzione: _____



Nome e cognome:

Domanda 4

Martino decide di invitare la sua nipotina Alice per la merenda, anche lei deve riprendersi dalla stessa malattia.

1. Nella lievitazione dell'impasto per la torta, lo zucchero viene trasformato in piruvato. Come si chiama questa fase metabolica, che avviene in tutte le cellule eucariote?

(0.5 pti)

2. Nella cellula, dove avviene questo particolare processo?

(0.5 pti)

3. L'impasto della torta è preparato con farina di frumento contenente **fosforo**, elemento chimico molto importante nella nostra dieta e per le nostre cellule.

Cita due molecole fondamentali della cellula, che contengono fosforo e specifica in quale struttura cellulare si trovano.

(2 pti)

4. Evidenzia, nell'elenco di sostanze, quali sono importanti macromolecole o macronutrienti contenuti nella torta, e ingeriti da Alice.

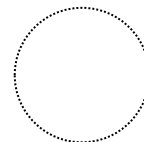
(1.5 pti)

- **Alcool**
- **Acidi grassi**
- **Amido**
- **Cellulosa**
- **Acidi nucleici**
- **Calcio**

5. La peptidasi è uno degli enzimi digestivi presenti nello stomaco di Alice. Quale polimero digerisce la peptidasi? Quali prodotti (monomeri) si ottengono dalla digestione?

(1 pto)

Il sabato di Martino e Alice termina nel migliore dei modi, lasciando un dolce sapore in bocca e un ricordo dei bei tempi trascorsi insieme alla nonna. Martino e Alice vi augurano in bocca al lupo per l'esito del vostro esame!



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.

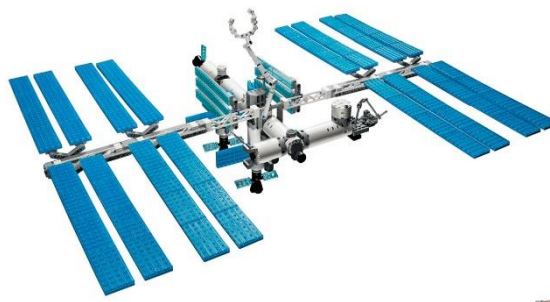
Nome e cognome:



Problema 1

[15 pt]

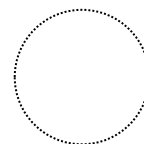
La Stazione spaziale Internazionale (ISS) ha una massa di circa 420 tonnellate e orbita attorno alla Terra ad un'altezza dal suolo variabile ma che per il nostro esercizio poniamo a 400 km. Ammettiamo inoltre che la sua orbita sia circolare, che venga percorsa in 92,0 minuti e che l'attrito dell'atmosfera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



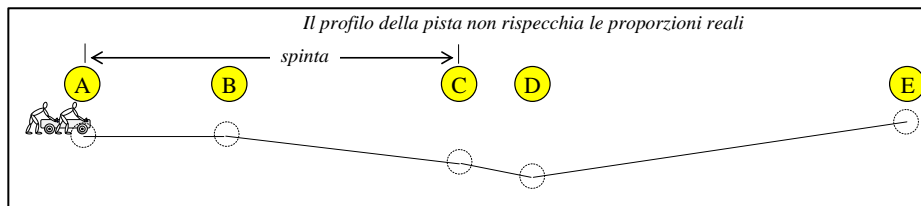
Problema 2

[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: $h_D = 0,00 \text{ m}$, $h_C = 1,50 \text{ m}$, $h_B = h_A = 4,50 \text{ m}$

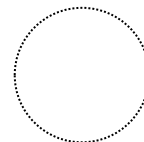
Nelle domande A), B), C) e D) trascura le forze di attrito.

- 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.

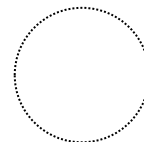
Usa i seguenti dati:

- 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.

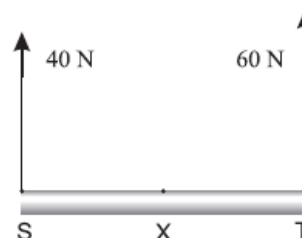
Domanda 2

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 ?

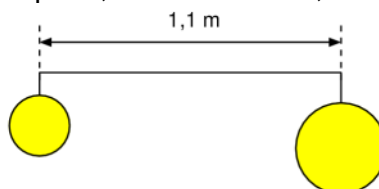
- A) Il peso dell'asta è di 100 N
- B) Il baricentro dell'asta è nel suo punto medio X
- C) Il baricentro dell'asta è più vicino a S che a T
- D) Il baricentro dell'asta è più vicino a T che a S



Domanda 3

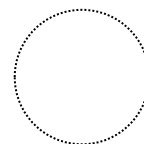
Una risposta [2pt]

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

