



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



PRIMA SESSIONE D'ESAME

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 1 giugno 2007 / 120 minuti

*Al candidato è consentito l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, del righello e della calcolatrice tascabile.
Al candidato vengono consegnate due schede di valutazione.*

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete attentamente le seguenti indicazioni. Non tralasciate nulla.

Non voltate pagina e non iniziate a risolvere i quesiti prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra e sulle schede di valutazione.

E' d'obbligo l'uso della penna stilografica o della penna a sfera. **Le soluzioni degli esercizi della prova d'esame non vanno scritti a matita.**

La prova d'esame comprende nove quesiti. Sceglierne **cinque**, risolvetele e poi **segnateli** con una crocetta nella tabella che trovate in questa pagina.

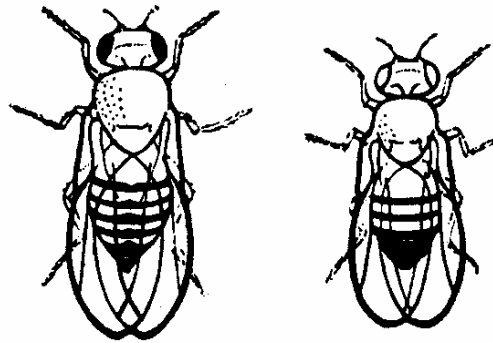
Se non avrete indicato i quesiti da voi risolti, il valutatore prenderà in considerazione i primi cinque quesiti della prova.

Quesito	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Contrassegno									

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità.

Buon lavoro.

Questa prova d'esame ha 28 pagine, di cui 3 bianche.

I. LA GENETICA DEI MOSCERINI DELLA FRUTTA

1. I moscerini della frutta, che vivono in natura, hanno gli occhi rossi. In coltura, tra numerosi individui con occhi rossi, è stata osservata la presenza di un maschio con occhi bianchi. Questo è stato incrociato con una femmina con occhi rossi. I discendenti avevano tutti gli occhi rossi. Tra gli alleli per il colore degli occhi, qual è quello dominante e quale quello recessivo?

Allele dominante: _____

Allele recessivo: _____

(1 punto)

2. Come spieghiamo l'improvvisa comparsa dell'allele per gli occhi bianchi nei moscerini della frutta?

(1 punto)

3. Gli studiosi hanno dedotto che il gene per il colore degli occhi nei moscerini della frutta si trova sul cromosoma X. Sul cromosoma Y il gene per il colore degli occhi non è presente. La determinazione del sesso nei moscerini della frutta è simile a quella dell'uomo: le femmine hanno due cromosomi X, i maschi un cromosoma X ed uno Y. Se incrociamo una femmina con occhi bianchi e un maschio con occhi rossi, quale percentuale di discendenti di sesso maschile avrà gli occhi rossi?

(1 punto)

4. I moscerini della frutta, ottenuti dall'incrocio **del maschio con occhi bianchi e della femmina con occhi rossi della domanda 1**, si sono accoppiati tra di loro. Quale rapporto tra maschi con occhi bianchi e occhi rossi, e femmine con occhi bianchi e occhi rossi, vi attendete di ottenere nella generazione successiva? Utilizzando il quadrato di Punnet, dimostrate come avete ottenuto il risultato.

(2 punti)

Il rapporto tra maschi con occhi bianchi e con occhi rossi è: _____

Il rapporto tra femmine con occhi bianchi e con occhi rossi è: _____

5. Come possiamo determinare se la femmina con occhi rossi è omozigote o eterozigote per il colore degli occhi? Descrivete il procedimento e scrivete il risultato atteso per le femmine **omozigote o per quelle eterozigote**.

(2 punti)

Procedimento: _____

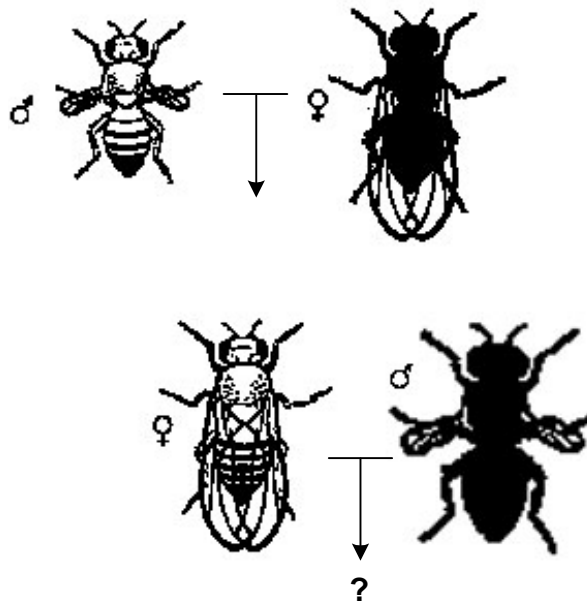
Risultato: _____

6. Nei moscerini della frutta l'allele per il colore grigio del corpo è dominante rispetto all'allele per il colore nero, mentre le ali lunghe (normalmente sviluppate) sono dominanti su quelle vestigiali (non completamente sviluppate). I geni per il colore del corpo e per lo sviluppo delle ali si trovano sullo stesso cromosoma – autosoma.

Incrociando un **maschio con corpo grigio e ali vestigiali** omozigote e una **femmina con corpo nero e ali lunghe** omozigote, abbiamo ottenuto la prima generazione filiale con corpo grigio e ali lunghe.

Abbiamo incrociato i moscerini della prima generazione filiale con moscerini neri e ali vestigiali. Come saranno i discendenti, se tra gli alleli per il colore del corpo e lo sviluppo delle ali non c'è stata ricombinazione del materiale genetico (crossing-over)?

(1 punto)



II. I SEMI

Durante un lavoro di ricerca sulla germinazione dei semi, alcuni studenti hanno osservato in particolare il fenomeno del loro rigonfiamento. Per fare ciò, essi hanno preso 20 semi secchi di fagiolo e li hanno bagnati. Per misurare la variazione di volume dei semi, gli studenti hanno utilizzato un cilindro graduato contenente 50 ml di acqua: dopo ogni ora, i semi venivano versati nel cilindro graduato e si controllava di quanti ml si alzava il livello dell'acqua in esso contenuto. I risultati delle misurazioni sono riportati nella tabella sottostante.

Tempo in ore	Volume dell'acqua nel cilindro graduato senza semi (ml)	Volume dell'acqua nel cilindro graduato con semi (ml)	Volume di 20 semi di fagiolo (ml)	Volume medio di un seme di fagiolo
0,0	50	59	9	
1,0	50	60	10	
2,0	50	61	11	
3,0	50	63	13	
4,0	50	64,5	14,1	
5,0	50	65,5	15,5	
6,5	50	67	17	
18,0	50	68,5	18,5	

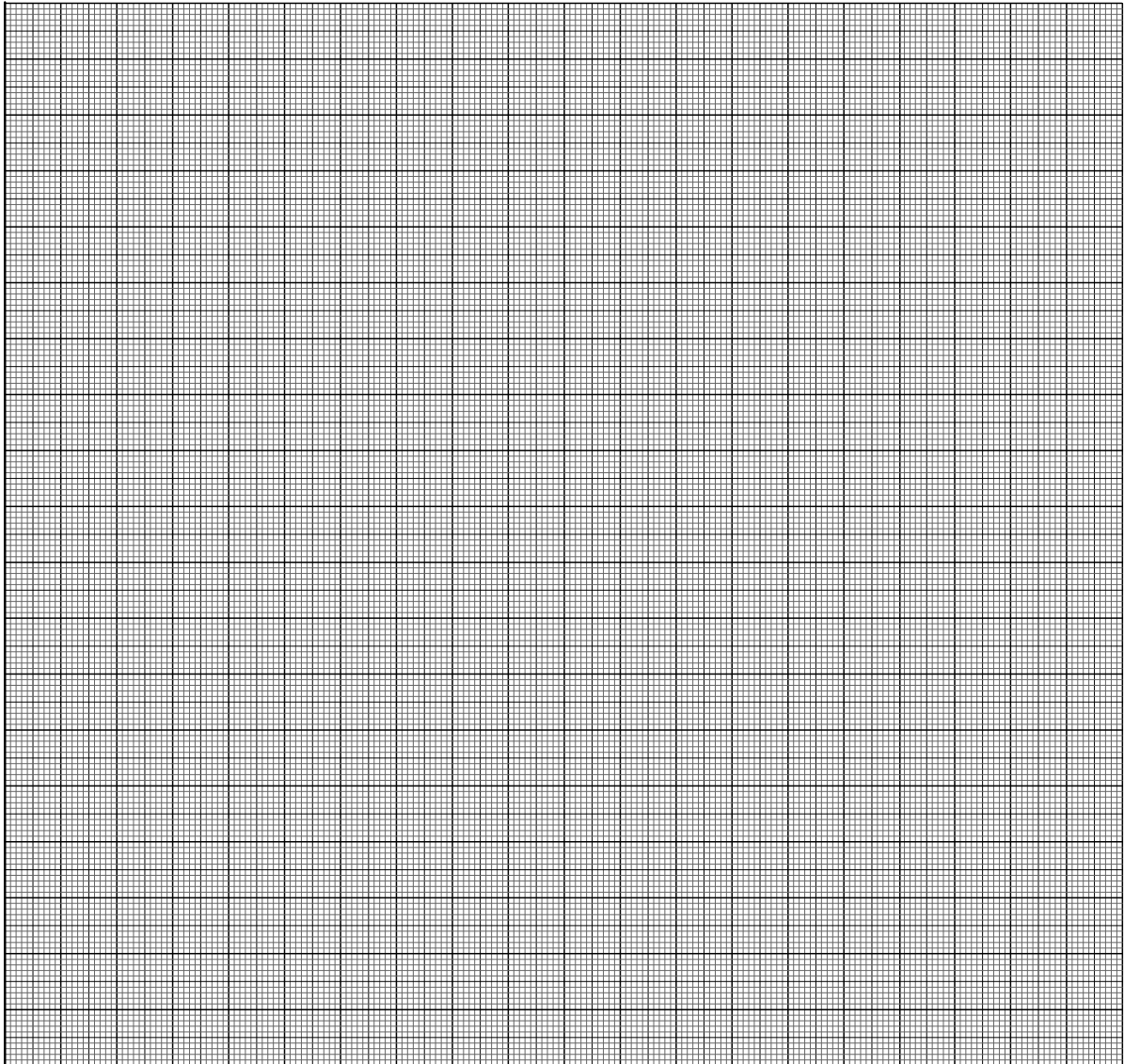
Fonte: Zeleni škrat, Barbara Vilhar: <<http://botanika.biologija.org/zeleni-skrat/>> (accessibile 26. 05. 2006).

1. Calcolate di quanto è aumentato in media il volume di un seme durante la misurazione. Scrivete i risultati nella tabella.

(1 punto)

2. Sulla base dei volumi calcolati, disegnate il grafico che rappresenta il volume medio di un seme in rigonfiamento in funzione del tempo.

(2 punti)



3. Nel corso dell'esperimento, gli studenti hanno esaminato anche i cambiamenti biochimici del seme durante il rigonfiamento. Quale indicatore hanno utilizzato per determinare l'amido?

(1 punto)

4. Durante il rigonfiamento dei semi, gli studenti hanno eseguito per tre volte dei test per determinare la presenza di amido e zuccheri semplici. La presenza degli zuccheri semplici è stata determinata aggiungendo ai semi tritati la soluzione di Benedict e riscaldando il miscuglio a bagnomaria: in presenza degli zuccheri semplici la miscela, inizialmente azzurra, è diventata verde, gialla o arancio. Tutti e tre i cambiamenti di colore indicano la presenza di zuccheri semplici. I risultati sono riportati nella tabella sottostante.

Tempo di rigonfiamento in ore	Test per l'amido	Test per lo zucchero
0	+	-
4	+	+
18	-	+

Durante il rigonfiamento dei semi, che cosa è successo all'amido e che cosa agli zuccheri semplici?

(1 punto)

5. Nella prova di controllo, la quantità di amido e zuccheri semplici non è cambiata. Qual era la prova di controllo per l'esperimento descritto?

(1 punto)

6. Perché per l'embrione vegetale è necessaria la presenza nel seme di carboidrati quale fonte di energia? Motivate la risposta.

(1 punto)

7. Le cellule del germoglio non possono assimilare le molecole di amido, ma solo le molecole degli zuccheri semplici. Spiegate perché.

(1 punto)

PAGINA BIANCA

III. GLI ENZIMI

Nel supplemento di un quotidiano sloveno dedicato alla medicina è stato riportato il seguente brano:
»Per avere un organismo sano e resistente alle malattie è importante mangiare molta verdura cruda. Se non cuciniamo le verdure, gli enzimi contenuti negli alimenti rimangono intatti e aiutano il metabolismo del nostro organismo. In questo modo, inoltre, garantiamo al nostro organismo il rifornimento di enzimi, che esso non è in grado di produrre. Il consumo di verdura di colore verde è particolarmente indicato, in quanto essa contiene molti di questi enzimi«.

1. In questo brano sono presenti diverse affermazioni non corrette. **Sottolineate una frase con un'affermazione non corretta**, e spiegate perché non è corretta:

(2 punti)

2. Come sono gli enzimi nel cibo crudo e in quello cotto, per quanto riguarda la loro attività?

(1 punto)

Gli enzimi nel cibo crudo sono: _____

Gli enzimi nel cibo cotto sono: _____

3. Durante il metabolismo nel nostro corpo, che cosa succede agli enzimi che ingeriamo con il cibo crudo e cotto?

(1 punto)

4. In che modo l'organismo utilizza gli enzimi ottenuti con il cibo?

(1 punto)

5. Quali sostanze vengono ricevute in maggiore quantità dal nostro corpo, se consumiamo verdura cruda?

(1 punto)

6. La verdura di colore verde (p.e. la valerianella) contiene, rispetto alle verdure non verdi (p.e. il cavolo rosso), maggiori quantità di una certa sostanza. Qual è questa sostanza?

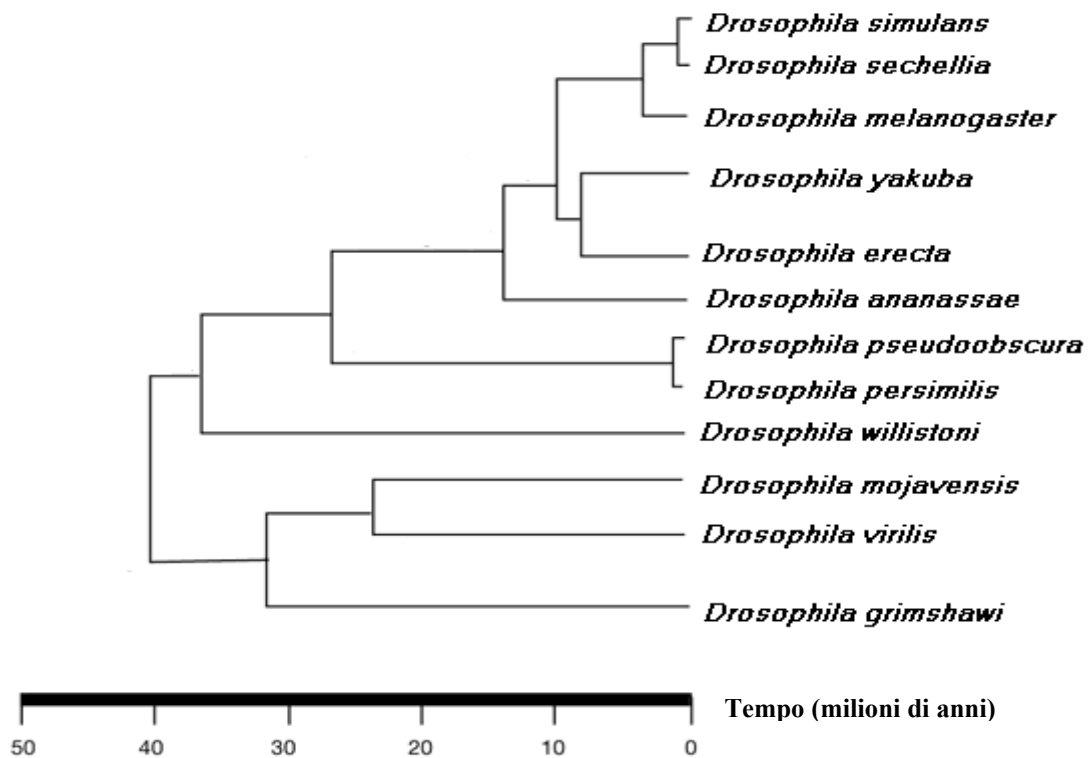
(1 punto)

7. Con quale **metodo** potremmo dimostrare che la sostanza cui si riferisce la domanda precedente è presente nella valerianella e nel cavolo rosso?

(1 punto)

IV. LA DROSOPHILA

I moscerini della frutta (*Drosophila melanogaster*) sono un importante oggetto di studi genetici. Oltre alla specie *Drosophila melanogaster* vivono, in diverse regioni del mondo, numerose altre specie di questo genere. La figura rappresenta l'albero evolutivo di alcune specie del genere *Drosophila*. Utilizzatelo per rispondere alle seguenti domande.



1. In che modo potreste sostenere l'affermazione che la *Drosophila simulans* e la *Drosophila sechellia* sono veramente due differenti specie biologiche?

(2 punti)

2. Quale specie è la più imparentata alla specie *Drosophila erecta*?

(1 punto)

3. Quando è vissuto l'ultimo antenato comune alle due specie *Drosophila melanogaster* e *Drosophila grimshawi*?

(1 punto)

4. I moscerini della frutta appartengono all'ordine dei Ditteri, che hanno la caratteristica di possedere un unico paio di ali: il secondo paio di ali, infatti, si è trasformato in due strutture a forma di clava, chiamate bilancieri, che servono a equilibrare il volo. I bilancieri hanno quindi la stessa origine delle ali degli altri gruppi di insetti. Come chiamiamo le strutture che hanno la stessa origine, ma si differenziano per conformazione e funzione?

(1 punto)

5. I ditteri possiedono una metamorfosi completa. Elencate tutti gli stadi nello sviluppo ontogenetico del moscerino della frutta.

(1 punto)

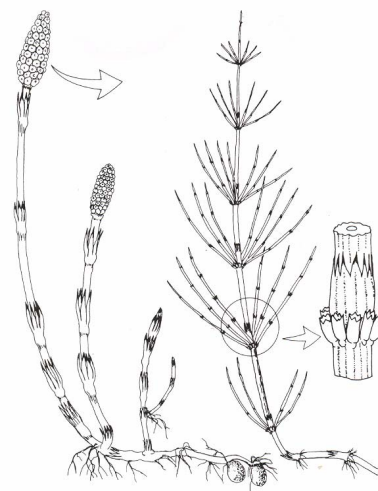
6. Nel moscerino della frutta, quando finisce lo sviluppo embrionale ed inizia quello post-embrionale?

(1 punto)

7. Come è stato detto nell'introduzione, i moscerini della frutta sono un importante oggetto di ricerche genetiche. Indicate una proprietà che una specie deve avere per essere idonea a questo tipo di ricerca.

(1 punto)

V. LE PIANTE



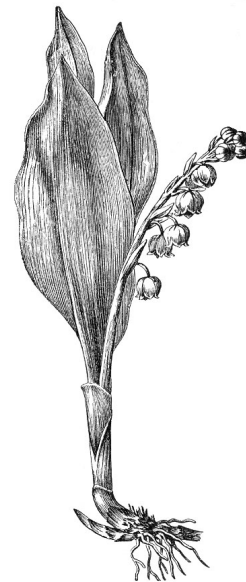
A



B



C



D

1. Con quali lettere sono indicate nella figura le pteridofite?

(1 punto)

2. Come si diffondono in natura le pteridofite?

(1 punto)

3. Con quali lettere sono indicate le piante che per la fecondazione non necessitano di acqua?

(1 punto)

4. La pianta indicata con la lettera C è anemofila. Che cosa significa?

(1 punto)

5. La pianta indicata con la lettera D è entomofila. Quali sue caratteristiche indicano questo fatto?

(1 punto)

6. La pianta indicata con la lettera C, è monoica. Che cosa significa?

(1 punto)

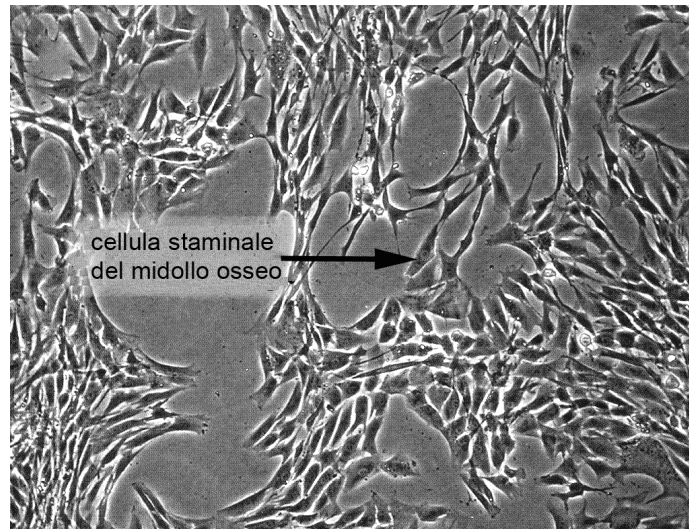
7. Nella pianta indicata con la lettera C, i fiori femminili si presentano spesso come infiorescenze coniformi, che all'inizio sono carnose e in seguito diventano legnose con la maturazione dei semi. Cerchiate nella figura l'infiorescenza femminile.

(1 punto)

8. Le piante rappresentate nella figura prosperano in diversi ambienti. Tutte però compiono la fotosintesi quando le condizioni ambientali sono favorevoli. Elencate tre fattori ambientali che permettono alle piante di effettuare la fotosintesi.

(1 punto)

VI. LE CELLULE STAMINALI



(E. Maličev: *Tkivno inženirstvo – od organa do tkiva*. Proteus 9-10/67, pag. 390)

L'immagine rappresenta le cellule staminali del midollo osseo umano in una coltura di tessuti. Una di queste cellule è indicata con la freccia.

Le cellule staminali sono cellule non specializzate, che troviamo nei tessuti embrionali e anche in alcuni tessuti di animali adulti e nell'uomo. Esse sono capaci di dividersi innumerevoli volte e in questo modo di autogenerarsi. Possono essere coltivate in colture di tessuti, e si utilizzano per curare malattie quali la leucemia, l'anemia falciforme ed altre.

1. Per l'allestimento di una coltura di cellule staminali, è teoricamente sufficiente una sola cellula donatrice. Con quale tipo di divisione si moltiplicano le cellule nella coltura?

(1 punto)

2. Le cellule staminali di una linea di discendenza derivano da una sola cellula. Che cosa hanno in comune tutte le cellule di una linea di discendenza?

(1 punto)

3. La coltura di cellule umane (animali) è un processo impegnativo. Con quale processo metabolico queste cellule si garantiscono l'energia e, quindi, di che cosa necessitano nella coltura?

(2 punti)

Processo metabolico: _____

Ciò di cui necessitano: _____

4. Le cellule staminali presenti nella coltura di tessuti sono ancora non specializzate, il che aumenta le possibilità del loro utilizzo. Che cosa caratterizza le cellule **specializzate**?

(1 punto)

5. Le cellule specializzate sono anche differenziate, il che significa che la loro forma e struttura interna cambiano. Quale parte della cellula dirige la differenziazione e la specializzazione?

(1 punto)

6. Indicate un esempio di cellula specializzata e differenziata nel nostro corpo.

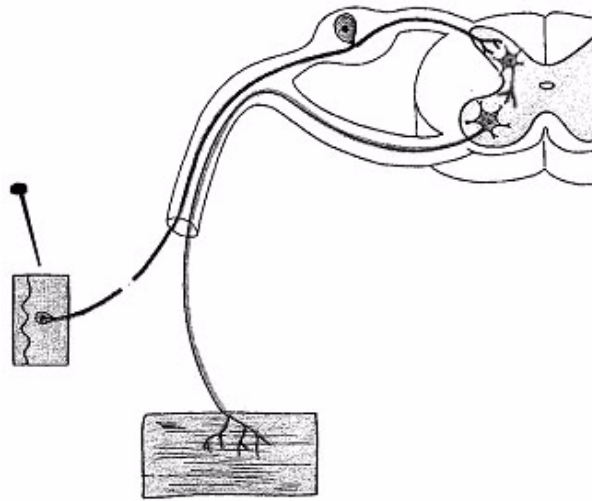
(1 punto)

7. Durante la cura con cellule staminali si possono utilizzare le cellule staminali del malato o quelle di un donatore. Perché per la cura sono più indicate le cellule staminali del malato, rispetto a quelle di un donatore?

(1 punto)

PAGINA BIANCA

VII. L'ARCO RIFLESSO



1. Nella figura, indicate con una freccia e la lettera G il corpo cellulare di un neurone motorio, e con una freccia e la lettera H il ganglio spinale.

(1 punto)

2. Qual è il ruolo del neurone sensoriale nell'arco riflesso?

(1 punto)

3. Nella figura soprastante, indicate con una freccia la zona del midollo spinale in cui il neurone sensoriale si collega con il neurone associativo, e denominatela.

(1 punto)

4. Quanti neuroni sono legati nell'arco riflesso rappresentato nella figura?

(1 punto)

5. I riflessi sono delle risposte veloci agli stimoli; di alcuni riflessi siamo consapevoli, di altri invece no. Spiegate perchè ci rendiamo conto del brusco spostamento della mano a seguito della puntura di uno spillo, mentre non ci rendiamo conto della dilatazione e del restringimento della pupilla.

(1 punto)

6. Durante una lezione, tre studenti hanno controllato la velocità dei propri riflessi cercando di afferrare il più rapidamente possibile un righello.



Lo studente con i riflessi più veloci è quello che riesce a far scendere il righello il meno possibile. Ogni alunno ha ripetuto la prova per dieci volte. I valori di lunghezza del righello ottenuti dagli studenti sono riportati nella tabella sottostante.

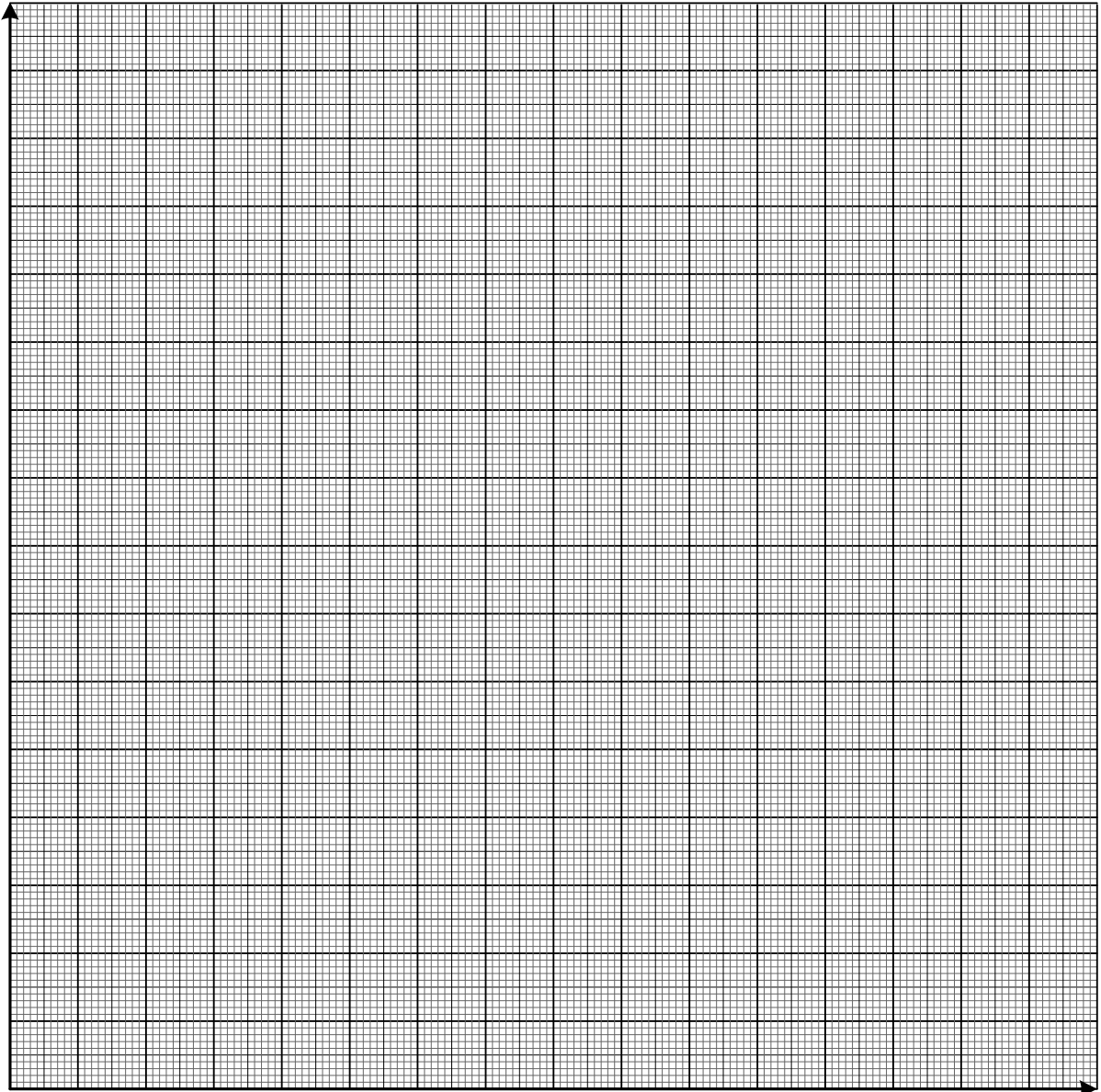
Misurazione	Lunghezza (cm)										Valore medio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Zina	9,5	11,5	3,5	8,5	6,5	3,5	2,5	7	5	3,5	
Tine	12	18	22	12	13	16	18	15	18	13	
Alenka	20	18	11,5	13,5	13	15	16,5	10	3	8,5	

Con i dati a vostra disposizione calcolate la media delle misurazioni per ogni singolo studente, e riportatela nella tabella.

(1 punto)

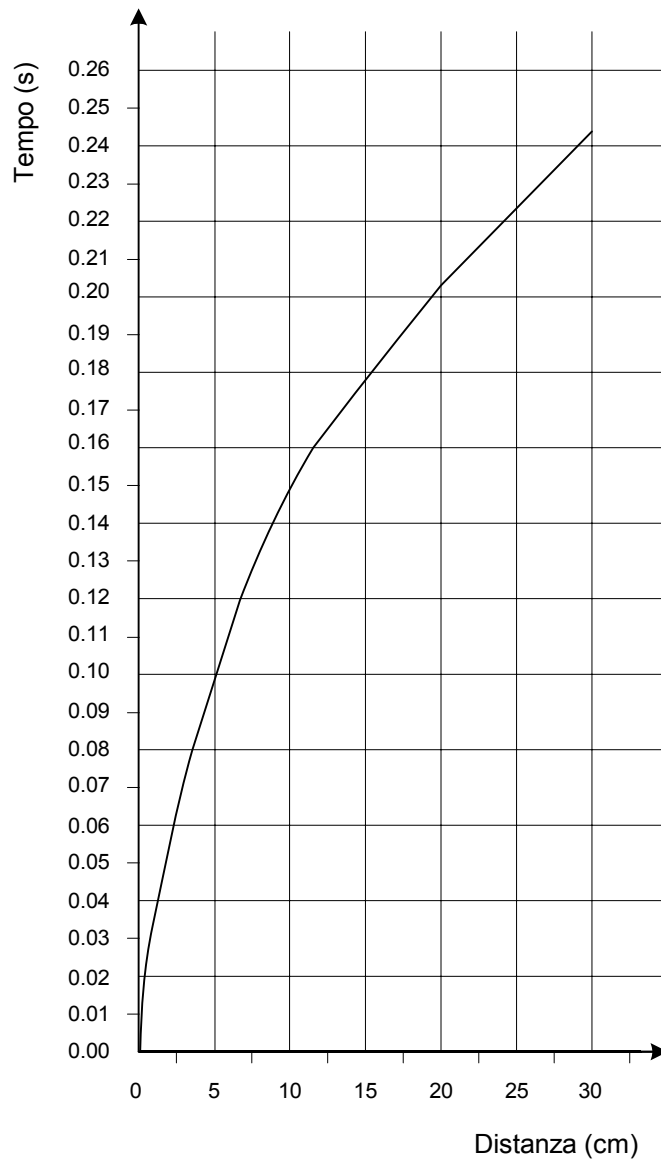
7. Rappresentate graficamente i risultati medi ottenuti da ciascuno dei tre studenti, della domanda precedente.

(1 punto)



8. Utilizzando il grafico sottostante, che rappresenta il tempo di reazione in funzione delle distanze medie sul righello, leggete qual è il tempo di reazione del riflesso di Tine, della domanda precedente.

(1 punto)



Il tempo di reazione di Tine è _____ .

VIII. GLI ANIMALI DEL SUOLO



In un anno, su ogni metro quadrato di suolo boschivo, cadono da 0,6 a 1,4 kg di foglie (peso secco). Altrettanta è la quantità di foglie che si decompone nello stesso periodo di tempo e nella stessa unità di superficie.

1. Perché è importante che le foglie cadute si decompongano?

(1 punto)

2. In quale dei tre regni classifichiamo gli organismi, che in natura permettono la decomposizione delle sostanze organiche nel suolo?

(1 punto)

3.



La figura rappresenta delle foglie che sono state mangiate dagli artropodi del suolo. Questi organismi assumono giornalmente una quantità di cibo che può raggiungere anche $\frac{1}{4}$ del loro peso corporeo, e producono grandi quantità di escrementi. Il cibo viaggia attraverso il loro apparato digerente per circa 6 ore. Qual è la loro efficacia di assimilazione? Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

4. Gli animali del suolo possono digerire il cibo assunto (che contiene principalmente cellulosa, emicellulosa e tannini) grazie ai microrganismi che vivono nel loro apparato digerente. Perché gli animali del suolo non possono digerire da soli la cellulosa?

(1 punto)

5. Gli animali del suolo e i microrganismi presenti nel loro apparato digerente vivono in simbiosi. Quali vantaggi traggono i microrganismi dalla simbiosi? Indicatene due.

(1 punto)

6. Gli escrementi degli animali del suolo che si cibano di foglie contengono molti resti vegetali non digeriti e finemente tritati. Perché la decomposizione finale – mineralizzazione delle particelle più piccole è più veloce della decomposizione delle particelle più grandi?

(1 punto)

7. Quali sostanze costituiscono i prodotti della decomposizione finale delle sostanze organiche? Elencatene tre.

(1 punto)

8. Anche in giardino e in cucina si producono numerosi rifiuti organici decomponibili. Quale processo utilizzano i giardinieri per restituire queste sostanze organiche al ciclo della materia?

(1 punto)

IX. L'INFLUENZA AVIARIA

1. I virus sono particolari forme di »vita« sulla Terra, che per la loro struttura si differenziano fortemente dai batteri, dai vegetali, dagli animali e dai funghi, tutti dotati di struttura cellulare. Descrivete la struttura del virus.

(1 punto)

2. I virus sono frequente causa di malattie, per le quali la medicina non dispone ancora di farmaci efficaci. Dopo l'ingresso nell'organismo, essi penetrano in alcune cellule del corpo e ne causano la distruzione. In che modo i virus danneggiano le cellule ospite?

(1 punto)

3. Perché i virus sono attivi all'interno delle cellule ospite, ma non possono esserlo al di fuori di esse?

(1 punto)

4. Numerosi virus provocano malattie infettive infantili, dalle quali però i bambini guariscono senza bisogno di particolari cure. Nei primi stadi della malattia, il numero di virus nel corpo del malato cresce rapidamente; esso inizia poi gradualmente a diminuire, fino a quando essi non scompaiono totalmente dal corpo, sconfitti dal sistema immunitario dell'organismo. In che modo il sistema immunitario riconosce i virus come particelle estranee all'organismo umano?

(1 punto)

5. In che modo il sistema immunitario reagisce all'invasione dei virus nell'organismo?

(1 punto)

6. Dopo la guarigione dalle malattie virali infantili, le persone sono permanentemente immuni ai virus che le hanno causate. Dopo la guarigione da un'influenza, invece, possiamo ammalarci nuovamente l'anno successivo. Per quale ragione?

(1 punto)

7. Una particolare forma di influenza è quella aviaria, causata dal virus dell'influenza di tipo A. Esso è caratterizzato dalla presenza delle proteine emoagglutinina (H) e neuroaminidasi (N); entrambe le proteine permettono al virus l'ingresso nella cellula ospite, e intervengono in diverse forme. Attualmente conosciamo 16 tipi di proteine emoagglutinina e 9 tipi di proteine neuroaminidasi: tutti i tipi di entrambe le proteine si differenziano per la propria struttura primaria. In che modo si sono originate in natura le differenti forme di emoagglutinina e neuroaminidasi?

(1 punto)

8. I virus dell'influenza di tipo A si caratterizzano per il fatto di possedere come materiale genetico l'RNA: esso si compone di 8 catene, sulle quali sono presenti i codici per le singole proteine virali. Per gli uccelli sono particolarmente pericolose le forme dei virus con la proteina emoagglutinina H5 e H7, per l'uomo invece quelle con emoagglutinina H1, H2 e H3. Gli studiosi ipotizzano che i virus pericolosi per l'uomo e gli uccelli si siano originati nei maiali, le cui cellule sono ospiti di virus umani e di uccelli. In che modo questo fatto influisce sull'origine del virus, che è pericoloso sia per gli uccelli che per l'uomo?

(1 punto)

PAGINA BIANCA