



# Brilliant COMPETITION VII



## Soal Babak Penyisihan 1 Sains

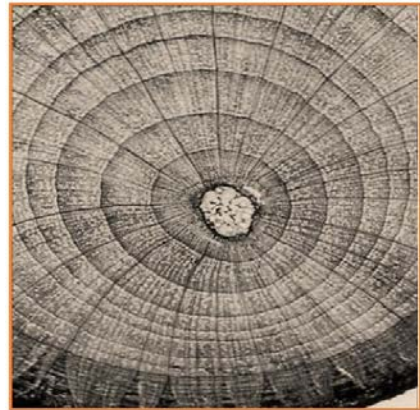
Petunjuk pengerjaan:

1. **Gunakan pulpen hitam/biru** untuk menjawab setiap soal.
2. Tuliskan identitas peserta pada **setiap lembar jawaban dengan jelas**.
3. Satu set soal babak penyisihan 1 terdiri atas 22 halaman.
4. Soal penyisihan terdiri atas 66 butir soal dengan rincian:
  - 60 butir soal pilihan ganda (30 soal Biologi dan 30 soal Fisika)
  - 6 butir soal uraian (3 soal Biologi dan 3 soal Fisika)
5. Penilaian untuk jawaban pilihan ganda :
  - Jawaban benar : +4
  - Jawaban salah : 0
  - Tidak menjawab : +1
6. Penilaian untuk jawaban uraian :
  - Rentang nilai : 0–10
7. Untuk pilihan ganda:
  - Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada kotak yang disediakan.
  - Apabila ingin mengganti jawaban maka **coret dua kali pada tanda silang yang salah** tersebut, lalu silang pada jawaban yang Anda anggap benar.
8. Untuk soal uraian:
  - Setiap soal uraian harap dijawab pada **lembar yang berbeda**.
  - Setiap jawaban harap dituliskan dengan **sistematis, rapi, dan jelas**.
  - **Tidak diperkenankan menggunakan tip-ex**, coretlah dua kali pada jawaban yang dianggap salah, lalu tuliskanlah jawaban yang benar.
9. Untuk soal fisika, jika ada konstanta yang tidak disebutkan nilainya, maka:
  - $g = 10 \text{ m/s}^2$
  - Dan kalor jenis air =  $4,2 \text{ J / g K}$
10. Nilai akhir adalah nilai Biologi ditambah nilai Fisika dengan bobot yang sama.



## PILIHAN GANDA

1. Manakah pasangan yang benar antara gerak tumbuhan dan contohnya
  - a. Hidronasti – tumbuhnya akar tanaman ke sumber air
  - b. Nictinasti – menutupnya daun putri malu
  - c. Fototaxis – tumbuhnya batang ke arah cahaya
  - d. Gravitonasti – tumbuhnya akar ke arah yang berlawanan dengan gravitasi
  - e. Seismotropisme – melilitnya ujung sulur ke struktur lain yang lebih kuat
2. Pada dikotil, jaringan gabus dibentuk oleh felogen. Pembentukan jaringan gabus ke arah dalam berupa sel – sel ... yang disebut ... dan ke arah luar berupa sel – sel ... yang disebut ... Jawaban yang benar secara berurutan adalah ...
  - a. Mati; felem; hidup; feloderm
  - b. Mati; feloderm; hidup; felem
  - c. Hidup; feloderm; hidup; felem
  - d. Hidup; feloderm; mati; felem
  - e. Hidup; felem; mati; feloderm



3. Berapakah usia pohon di samping ini ?
  - a. 5
  - b. 6
  - c. 7
  - d. 8
  - e. 9
4. Manakah dari pernyataan berikut yang paling akurat untuk menggambarkan proses pembuahan ganda pada angiospermae?
  - a. Dua serbuk sari mendarat pada setiap stigma, sehingga dua ovul(bakal biji) dibuahi.
  - b. Dua sel sperma yang dihasilkan oleh satu serbuk sari membuahi dua ovul yang terpisah, mengakibatkan pembentukan dua biji .
  - c. Satu sel sperma dari satu serbuk sari menyuburkan sel telur untuk membentuk zigot diploid, sementara sel sperma kedua dari serbuk sari yang sama dengan menggabungkan dua inti yang berfusi dalam kantung embrio, mengakibatkan pembentukan nukleus endosperma triploid.
  - d. Satu sel sperma dari satu serbuk sari menyuburkan sel telur untuk membentuk zigot haploid, sementara sel sperma kedua dari serbuk sari yang sama digabungkan dengan inti tunggal dalam kantung embrio, mengakibatkan pembentukan endosperm inti diploid.
  - e. Dua sel sperma dari satu serbuk sari membuahi sel telur yang sama untuk melipatgandakan kemungkinan keberhasilan pembuahan.



5. Welly akan melakukan percobaan dengan tumbuhan. Ia menanam 2 tumbuhan di ruangan yang berbeda. Tumbuhan A disinari hanya dengan sinar biru, dan Tumbuhan B disinari hanya dengan sinar hijau. Kemudian Welly meneliti tumbuhan manakah yang menghasilkan produk fotosintesis lebih banyak. Dia menulis jawaban di sebuah kertas. Ternyata jawaban Welly tidak salah. Tumbuhan manakah yang ditulis oleh Welly ?
  - a. Tumbuhan A
  - b. Tumbuhan B
  - c. Kedua tumbuhan menghasilkan produk fotosintesis sama banyak
  - d. Kedua tumbuhan tidak menghasilkan produk fotosintesis
  - e. Tidak dapat ditentukan
  
6. Manakah berikut ini yang menjelaskan kemampuan salmon untuk mengatur konsentrasi air dan garam internalnya pada saat di air laut dan pada saat bermigrasi ke air tawar untuk bertelur?
  - a. Di air laut, kadar air pada salmon menurun karena osmosis; salmon meminum air laut dan membuang kelebihan garam melalui insangnya. Di air tawar, kadar air pada salmon meningkat karena osmosis; ginjalnya mengekskresikan urin dalam jumlah besar bersamaan dengan beberapa garam, lalu salmon mengisi ulang garam yang hilang melalui penyerapan insang dan sistem pencernaan
  - b. Di air laut, kadar air pada salmon meningkat karena osmosis; salmon meminum air laut dan membuang kelebihan garam melalui insangnya. Di air tawar, kadar air pada salmon menurun karena osmosis; ginjalnya mengekskresikan urin dalam jumlah besar bersamaan dengan beberapa garam, lalu salmon mengisi ulang garam yang hilang melalui penyerapan insang dan sistem pencernaan
  - c. Di air laut, kadar air pada salmon menurun karena osmosis; salmon meminum air laut dan menyimpan kelebihan garam dalam rongga tubuhnya. Pada air tawar, kadar air pada salmon meningkat karena osmosis; ginjalnya mengekskresikan urin dan garam dalam jumlah yang besar
  - d. Di air laut, kadar air pada salmon meningkat karena osmosis; salmon meminum air dan menyimpan kelebihan garam dalam rongga tubuhnya. Di air tawar, kadar air pada salmon menurun karena osmosis; ginjalnya mengekskresikan urin dan garam dalam jumlah yang besar
  - e. Di air asin, kadar air pada salmon meningkat karena osmosis dan kadar garam berkurang karena difusi. Di air tawar, kadar air pada salmon menurun karena osmosis dan kadar garam meningkat karena difusi
  
7. Aldosteron dan Angiotensin II yang dilepaskan ke dalam darah sama-sama berfungsi dalam....
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Meningkatkan kadar kalsium di darah</li> <li>b. Meningkatkan kadar natrium di darah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>c. Meningkatkan tekanan darah</li> <li>d. Meningkatkan volume darah</li> <li>e. Meningkatkan viskositas darah</li> </ol>
--	---



8. Sesaat sebelum ovulasi, bakal ovum menyelesaikan pembelahan ... dan menghasilkan oosit ... & ... Istilah yang tepat untuk mengisi titik-titik pada kalimat di atas secara berurutan adalah ...
- |  |   |
|--|---|
| a. Meiosis I, primer, badan polar I    | d. Meiosis II, primer, badan polar I    |
| b. Meiosis I, sekunder, badan polar I  | e. Meiosis II, sekunder, badan polar II |
| c. Meiosis I, sekunder, badan polar II |   |
9. Aorta – arteri – vena – venul – kapiler.  
Jenis-jenis pembuluh darah di atas disusun berdasarkan ...
- Diameter pembuluh darah
  - Panjang pembuluh darah
  - Tekanan darah yang melewati pembuluh
  - Luas permukaan pembuluh darah
  - Laju aliran darah yang melewati pembuluh
10. Pada tahap blastokista dari proyek bayi tabung, embrio akan terimplantasi pada dinding endometrium uterus. Ada bagian yang akan menebal dan membentuk hubungan dengan maternal. Hubungan ini dikenal sebagai plasenta, yang merupakan bentuk kompleks antara ...
- Pembuluh darah maternal dengan amnion
  - Pembuluh darah fetus dengan chorion
  - Pembuluh darah maternal dengan chorion
  - Pembuluh darah fetus dengan allantois
  - Pembuluh darah maternal dengan pembuluh darah fetus
11. Manakah pernyataan berikut yang **SALAH**?  
Obesitas ...
- Berhubungan dengan berkurangnya *life expectancy*
  - Merupakan salah satu penyebab diabetes mellitus
  - Pada orangtua berhubungan dengan obesitas pada anak-anaknya
  - Biasanya terjadi karena gangguan endokrin
  - Dapat diobati dengan *surgical removal* atau *bypass* sebagian usus halus
12. Dalam cek urin seseorang ditemukan adanya glukosa tetapi kadar glukosa pada darah orang tersebut normal. Bagian nefron manakah yang diduga mengalami kerusakan?
- Glomerulus
  - Kapsula Bowman
  - Tubulus Proximal
  - Lengkung Henle
  - Tubulus Distal



13. Adi dan Dorothy duduk berhadapan. Dorothy menanyakan suatu pertanyaan kepada Adi. Setelah beberapa saat berpikir, Adi menjawabnya dengan sempurna. Bagian cerebral cortex manakah yang tidak bekerja dalam proses ini?
- Frontal lobe
  - Parietal lobe
  - Occipital lobe
  - Temporal lobe
  - Tidak ada bagian yang tidak bekerja
14. Asumsikan bahwa semua prokariot di bumi tiba-tiba menghilang, manakah berikut ini dampak yang kemungkinan langsung terjadi?
- Jumlah dari organisme di bumi akan menurun 10% hingga 20%
  - Populasi manusia akan berkembang tanpa adanya penyakit
  - Jumlah bakteriofag akan meningkat secara cepat
  - Daur ulang nutrient akan berkurang secara cepat, terutama pada tahap awalnya
  - Tidak akan ada patogen lagi di bumi
15. Pohon walnut menghasilkan senyawa alelopati yang menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan tumbuhan lain disekitar pohon ini. Bentuk interaksi ini disebut ..
- Parasitisme
  - Kompetisi
  - Mutualisme
  - Amensalisme
  - Komensalisme
16. Bentuk monomer dari selubung protein yang menyelubungi materi genetik pada virus disebut ...
- Koatomer
  - Membran plasma
  - Kapsid
  - Kapsomer
  - Viral envelope
17. Jamur diklasifikasikan dalam kingdom Fungi. Pada kingdom tersebut, jamur dapat dikelompokkan menjadi beberapa divisi. Jamur dapat bersimbiosis dengan organisme lain. Salah satu contoh bentuk simbiosisnya adalah lumut kerak. Dari divisi manakah jamur yang bersimbiosis membentuk lumut kerak?
- Zygomycota
  - Ascomycota
  - Basidiomycota
  - Glomeromycota
  - Deuteromycota
18. Bioteknologi dapat diaplikasikan dalam bidang pertanian, salah satunya menggunakan bakteri pengikat nitrogen bebas yang ada di akar tumbuhan *leguminoceae* yaitu ...
- Azotobacter*
  - Rhizobium*
  - Nitrobacter*
  - Pseudomonas aeruginosa*
  - Nitrosococcus*



19. Sekarang ini, teknologi rekombinasi DNA menjadi sangat terkenal dan sangat penting dalam dunia rekayasa genetika. Teknologi rekombinasi DNA banyak dilakukan pada bakteri. Teknologi ini dilakukan dengan memotong DNA bakteri dan menyisipkan DNA dari makhluk hidup lain ke DNA bakteri. Andi ingin mencoba untuk melakukan teknologi ini di laboratorium sekolahnya. Sebelumnya Andi harus mengetahui bahan-bahan apa saja yang dia perlukan untuk melakukan percobaannya ini. Dari beberapa bahan di bawah ini, yang tidak diperlukan oleh Andi adalah...

- a. Kultur bakteri
- b. Medium penumbuh bakteri
- c. Enzim restriksi
- d. Enzim DNA polymerase
- e. Enzim ligase

**Jawablah pertanyaan No. 20 – 21 menggunakan pernyataan berikut!**

Seorang peneliti sedang menghitung persentase basa nitrogen dari DNA sel makhluk hidup dari kingdom *Archaeobacteria* yang diperolehnya dari suatu habitat Y. Hasil perhitungannya adalah sel tersebut memiliki 41.27% basa Guanin dan 9.93% basa Adenin. Dan ia juga menemukan banyak protein *chaperon*. Protein *chaperon* adalah protein yang berperan melindungi pelipatan protein lain dalam sel dan mencegah terjadinya denaturasi protein.

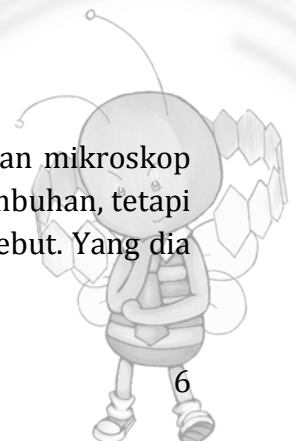
20. Dari cerita di atas, kita dapat menentukan persentase basa yang lainnya adalah ...

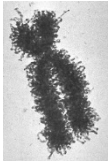
- a. 41.07% basa Sitosin dan 9.73% basa Timin
- b. 41.07% basa Timin dan 9.73% basa Sitosin
- c. 41.27% basa Sitosin dan 9.93% basa Timin
- d. 41.27% basa Timin dan 9.93% basa Sitosin
- e. 41.27% basa Sitosin dan 9.93% basa Urasil

21. Dari cerita di atas, kemungkinan habitat Y yang dimaksud adalah ...

- a. Kawah gunung berapi
- b. Daerah kutub
- c. Dasar danau
- d. Pembuluh darah manusia
- e. Di dalam tanah

22. Suatu hari, Vincent sedang melakukan penelitian dengan menggunakan mikroskop binokuler di laboratorium sekolahnya. Dia mengamati preparat sel tumbuhan, tetapi dia bingung karena tidak menemukan struktur nukleus pada sel tersebut. Yang dia temukan adalah beberapa struktur seperti gambar berikut di bawah.





Kemungkinan apa yang terjadi pada sel tersebut?

- Sel tersebut mengalami mutasi
- Sel tersebut merupakan sel yang sudah mati
- Sel tersebut sedang membelah
- Vincent tidak bisa mengatur fokus mikroskopnya
- Sel yang diamatinya tidak memiliki membran inti

23. Salah satu bioteknologi adalah mengutak-atik genom pada suatu organisme, baik yang sederhana maupun yang kompleks. Agar kita dapat memahami genom dari suatu organisme dengan baik, maka kita perlu mengetahui gen apa yang ditranskripsikan dari suatu DNA, yang dapat mengatur banyak sekali gen, gen yang diatur berbeda-beda tiap potongan DNA, yang membuat berbeda adalah perbedaan basa nukleotidanya. Dari berikut ini, manakah yang bukan merupakan basa nukleotida dari DNA?

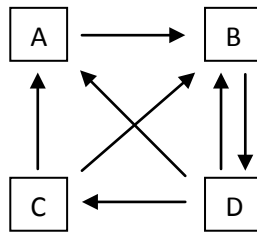
- Adenin
- Guanin
- Sitosin
- Urasil
- Timin

24. Kepunahan adalah fenomena alam. Bisa diperkirakan hampir 99% dari semua spesies yang pernah hidup sekarang sudah punah. Lalu mengapa kita mengatakan bahwa kita sekarang mengalami krisis kepunahan (hilangnya keanekaragaman hayati) ?

- Manusia secara etis bertanggung jawab untuk melindungi spesies yang terancam punah
- Ilmuwan akhirnya mampu mengidentifikasi hampir semua spesies di bumi dan mampu mengukur jumlah spesies yang menjadi punah
- Tingkat kepunahan sekarang tinggi dan aktivitas manusia mengancam biodiversitas pada semua tingkatan
- Manusia memiliki kebutuhan medis yang lebih besar dibandingkan dengan waktu yang lalu dalam sejarah, dan banyak senyawa medis potensial yang hilang karena spesies tanaman mulai punah
- Hampir semua titik – titik pusat biodiversitas sudah hancur karena bencana ekologis akhir – akhir ini



25. Diagram berikut merepresentasikan siklus karbon dalam ekosistem yang melalui atmosfer, konsumen, dekomposer dan produsen.



Huruf apakah yang merepresentasikan organisme yang pertumbuhannya akan meningkat ketika terjadi peningkatan  $\text{CO}_2$  di atmosfer?

- A
  - B
  - C
  - D
  - Tidak ada peningkatan pertumbuhan
26. Seorang ilmuwan ingin menentukan ukuran populasi dengan menggunakan metode *capture - mark - recapture* (CMR). Ia mengambil sampel dalam populasi, menandainya, lalu melepaskannya kembali. Setelah sampel tersebut bercampur kembali dengan populasi asal, ia mengambil sampel kedua. Jumlah sampel dalam populasi kedua yang ditandai dibagi dengan total sampel kedua, sama dengan jumlah sampel pertama dibagi populasi total. Jika jumlah sampel awal 120, sampel kedua 60 dengan 10 diantaranya memiliki tanda maka populasi total berjumlah..
- 20
  - 720
  - 7200
  - 72000
  - 5
27. Tuti lahir dari ayah yang buta warna dan ibu yang normal. Ina lahir dari ayah yang normal dan ibu yang buta warna. Lina adalah seorang buta warna. Jika Andika, seorang penderita buta warna ingin menikah dan memiliki anak dengan peluang tidak buta warna yang paling besar, maka Andika harus menikahi ...
- Tuti
  - Ina
  - Lina
  - a dan b benar
  - b dan c benar
28. Kromosom seks yang terdapat pada perempuan merupakan dua kromosom X. salah satu kromosom tersebut akan mengalami inaktivasi yang kemudian disebut dengan nama ...

- Enterokromatin
- eukromatin
- Heterokromatin
- Badan barr
- SRY





29. Albino merupakan kelainan genetik yang muncul jika seseorang memiliki alel resesif homozigot. Gejala yang muncul adalah *hypopigmentation* yaitu tidak adanya pigmentasi pada semua sel epitelnya. Jika sepasang suami istri normal heterozigot ingin memiliki 4 anak, maka kemungkinan semua anaknya normal adalah...

- a. 1
- b.  $\frac{1}{4}$
- c.  $\frac{3}{4}$
- d.  $\frac{1}{256}$
- e.  $\frac{81}{256}$

30. Diketahui bahwa sebuah gen yang mengatur golongan darah seseorang (manusia adalah diploid yang memiliki 2 set alel) memiliki 3 kemungkinan alel dengan urutan dominansi  $A = B > O$ . Apabila terdapat alel A dan B maka seseorang akan memiliki golongan darah AB. Apabila seseorang memiliki 2 alel O maka ia akan memiliki golongan darah O.

Moni adalah anak yatim piatu yang bergolongan darah O. Ia tidak pernah bertemu dengan orang tua kandungnya. Suatu hari, datang empat pasangan suami istri yang mengaku sebagai orang tua dari Moni.

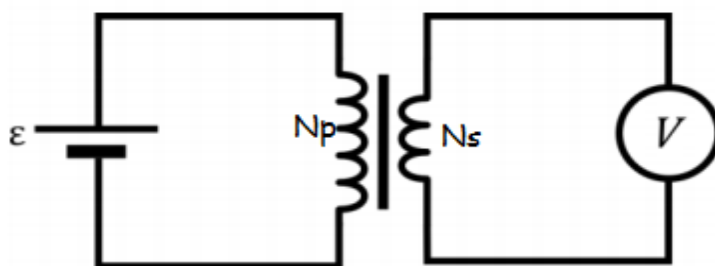
Tabel di bawah ini merupakan hasil tes darah dari 4 pasangan suami istri tersebut :

Pasangan	Suami	Istri
1	O	O
2	A	B
3	O	AB
4	O	B

Maka kemungkinan pasangan suami istri yang merupakan orang tua kandung Moni...

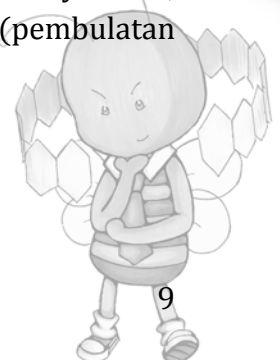
- a. Pasangan 1 saja
- b. Pasangan 1, 2, dan 4
- c. Pasangan 1, 3, dan 4
- d. Pasangan 1 dan 4
- e. Pasangan 1, 2, 3, dan 4

31.



Tinjau gambar di atas. Jika diketahui  $\varepsilon = 12 \text{ V}$ .  $N_p$  (lilitan primer) = 1200 lilitan, sedangkan  $N_s$  (lilitan sekunder) = 350 lilitan. Jika sumber tegangan dinyalakan, berapakah nilai yang terbaca oleh Voltmeter beberapa saat kemudian? (pembulatan sampai 1 angka dibelakang koma)

- a. 41,1 V
- b. 40 V
- c. 4 V
- d. 3,5 V
- e. 0 V



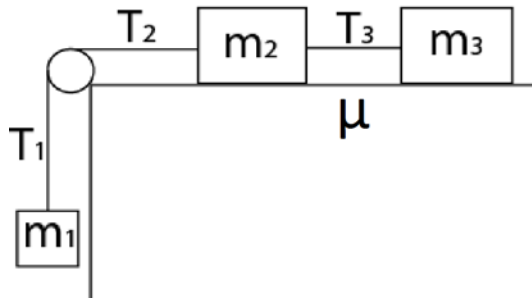
32. Johnny hendak mengangkat Jojo dengan alat mekanik yang ia buat sendiri. Jarak Jojo ke titik tumpu adalah 50 cm, sedangkan jarak Johnny ke titik tumpu adalah 5 m. Jika berat Jojo 700 N, berapa gaya minimal yang Johnny kerjakan untuk menekan tuas tersebut agar posisi tuas horizontal?
- 7000 N
  - 700 N
  - 140 N
  - 70 N
  - 0 N
33. Di dalam dua buah tangki masing-masing berisi cairan A dan cairan B, dimasukkan suatu benda lalu berat benda ditimbang. Di dalam cairan A, berat benda adalah 12 N, sedangkan di dalam cairan B beratnya 10 N. Jika massa jenis cairan A  $\frac{4}{5}$  kali massa jenis cairan B, maka berat benda jika ditimbang di udara adalah ....
- 20 N
  - 40 N
  - 30 N
  - 0 N
  - 15 N
34. Suatu pemanas air memiliki hambatan  $484 \Omega$ . Seorang petugas pemanas air mencolokkan pemanas itu ke sumber tegangan 220 V. Ia mendapat gaji Rp 20.000,- (20 ribu rupiah) untuk tiap seember cairan yang telah ia panaskan secara sempurna (jika tidak sempurna maka tidak mendapat gaji sama sekali). 1 ember cairan berisi 1L cairan yang bersuhu awal  $20^{\circ}\text{C}$ , ia harus memanaskan cairan tersebut hingga suhu cairan tersebut menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ . Anggap masa jenis cairan =  $1000 \text{ kg/m}^3$ , kalor jenis cairan =  $4500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ , dan ember tidak menyerap kalor dan dianggap tidak ada kalor yang hilang ke udara. Jika ia menyalakan pemanas tersebut selama 6 jam untuk memanaskan cairan-cairan yang terdapat dalam ember-ember tersebut, berapa gaji yang ia dapatkan? (dibulatkan sampai ribuan terdekat)
- Rp 40.000,-
  - Rp 53.000,-
  - Rp 200.000,-
  - Rp 320.000,-
  - Rp 520.000,-
35. Sebuah lilin dilihat dengan cermin cekung yang memiliki jarak fokus 10 cm. Cermin diletakkan 50 cm dari lilin. Kemudian, lilin tersebut digerakkan mendekati cermin dengan kecepatan 5 cm/s. Berapa lama waktu terpendek yang dibutuhkan agar benda dan bayangan berada di posisi yang sama?
- 12 s
  - 10 s
  - 6 s
  - 4 s
  - 2 s



36. Siswa-siswi kelas XII BC menemukan suatu besaran baru, yaitu besaran Rheyn, dimana besaran tersebut merupakan hasil kali antara massa jenis benda, luas permukaan benda, dan kecepatan benda tersebut dipangkatkan 3 ( $\rho A v^3$ ). Besaran yang memiliki dimensi yang sama dengan besaran Rheyn adalah ....
- Gaya
  - Kuat Arus
  - Usaha
  - Daya
  - Waktu
37. Sebuah kereta api bergerak melewati suatu stasiun dengan kecepatan 60 m/s sambil mengeluarkan frekuensi 2000 Hz. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s, berapakah frekuensi bunyi yang didengar oleh pengamat yang diam di dalam stasiun kereta itu ketika menjauhi stasiun? (bulatkan sampai satuan terdekat)
- 1647 Hz
  - 1700 Hz
  - 2000 Hz
  - 2353 Hz
  - 2429 Hz
38. Seorang siswa Brilliant Class membuat skala termometer baru, yakni derajat BC. 0 derajat Celsius sama dengan 50 derajat BC. 15 derajat Celsius sama dengan 20 derajat BC. Berapakah titik didih air dalam skala BC?
- 250 °BC
  - 150 °BC
  - 150 °BC
  - 200 °BC
  - 250 °BC
39. Ketika sebuah benda diletakkan 30 cm di depan suatu cermin cekung, sebuah bayangan nyata yang diperbesar tiga kali terbentuk. Agar suatu benda dapat memberikan suatu bayangan maya yang diperbesar dua kali, maka benda harus digeser sejauh ...
- 33.75 cm
  - 18.75 cm
  - 26.25 cm
  - 20 cm
  - 11.25 cm
40. Suatu kapal mengukur kedalaman sebuah laut dengan memancarkan gelombang bunyi (sonar) dari permukaan laut yang tenang. Cepat rambat gelombang dalam laut adalah  $v = 500$  m/s. Gelombang susulan terdeteksi 1/2 menit kemudian. Maka, dapat ditentukan bahwa kedalaman laut itu adalah ..
- 7500 km
  - 15 km
  - 750 km
  - 75 km
  - 7.5 km



41.

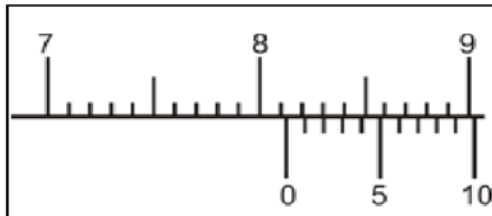


Diketahui  $m_1 = 40 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 20 \text{ kg}$ ,  $m_3 = 20 \text{ kg}$ , dan ada gesekan antara balok  $m_2$  dan  $m_3$  dengan koefisien gesekan kinetis  $= 0,5$ . Dengan asumsi tali tak bermassa, dan katrol tak bermassa serta licin. Tegangan diantara  $m_2$  dan  $m_3$  adalah ...

(Nyatakan dalam Newton,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- |          |          |
|----------|----------|
| a. 250 N | d. 100 N |
| b. 200 N | e. 150 N |
| c. 300 N |          |

42.



Alat ukur yang digunakan beserta skala yang ditunjukkan dari gambar diatas ...

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| a. Mikrometer Sekrup, 81.2 cm  | d. Jangka Sorong, 8.12 cm |
| b. Mikrometer Sekrup, 8.12 cm  | e. Jangka Sorong, 81.2 cm |
| c. Mikrometer Sekrup, 0.812 cm |                           |

43. Seorang pemain Baseball melempar bola lurus ke atas dengan kecepatan awal  $360 \text{ km/jam}$ . Kemudian bola akan berhenti di titik tertinggi lalu turun kembali ke posisi awal yaitu tangan pemain Baseball. Selang waktu antara bola dilemparkan dan bola sampai di tangan pemain Baseball ...

(bola memiliki dimensi sangat kecil sehingga gesekan udara diabaikan)

- |         |         |
|---------|---------|
| a. 10 s | d. 36 s |
| b. 20 s | e. 72 s |
| c. 15 s |         |

44. Gaya gesek udara ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu Luas penampang benda ( $A$ ), kecepatan benda ( $v$ ), dan massa jenis udara ( $\rho$ ). Maka rumus gaya gesek kita adalah ...

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| a. $F = v\rho^2 A^{1/2}$        | d. $F = A\rho^{1/2} v^2$ |
| b. $F = A^{1/2} \rho^{1/2} v^2$ | e. $F = \rho A v^2$      |
| c. $F = \rho^2 A^{1/2} v^2$     |                          |



45. Sebuah motor awalnya diam, lalu memiliki kecepatan sebesar  $v$ , kita yang sedang dalam mobil dengan kecepatan  $v/2$  searah kecepatan akhir motor. Maka mula-mula kita melihat motor melaju ke belakang dengan kecepatan  $-v/2$ , lalu kemudian akhirnya kita melihat motor melaju dengan kecepatan  $v/2$  searah dengan kecepatan kita. Maka kemanakah perginya energi dari bahan bakar? (Anggap tidak terjadi selip antara ban dengan tanah, tak ada gesekan angin, dan seluruh energi bahan bakar dipakai untuk meningkatkan kecepatan)
- Energinya pergi hilang begitu saja
  - Energinya masuk ke penumpang-penumpang di atas motor
  - Energinya tersalur menuju bumi sehingga bumi berotasi sedikit lebih cepat
  - Energi sama sekali tidak berkurang
  - jawaban di atas salah
46. Untuk mengenai suatu sasaran yang tingginya sama dengan posisi awal penembakan, peluru meriam harus ditembakkan dengan sudut elevasi  $25^\circ$ , namun kenyataannya ada suatu bukit rendah yang menghalangi peluru pada sasaran, agar peluru dapat mengenai sasaran, maka sudut elevasi harus dirubah menjadi ....
- $45^\circ$
  - $55^\circ$
  - $65^\circ$
  - $75^\circ$
  - $90^\circ$
47. Dua batang konduktor masing-masing panjangnya 5m dan diameternya 2,5 mm. Hambat jenis batang pertama adalah  $1,7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$  dan hambatan jenis batang kedua adalah  $6,8 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Jika kedua batang tersebut dipasang pada beda potensial listrik sebesar 12 V, maka perbandingan kuat arus pada konduktor pertama dan kedua adalah:
- 1:2
  - 2:1
  - 1:4
  - 1:1
  - 4:1
48. Dua buah cermin datar disusun membentuk sudut  $22,5^\circ$ , berapakah bayangan yang dihasilkan oleh kedua cermin tersebut?
- 16
  - 15
  - 14
  - 13
  - 12



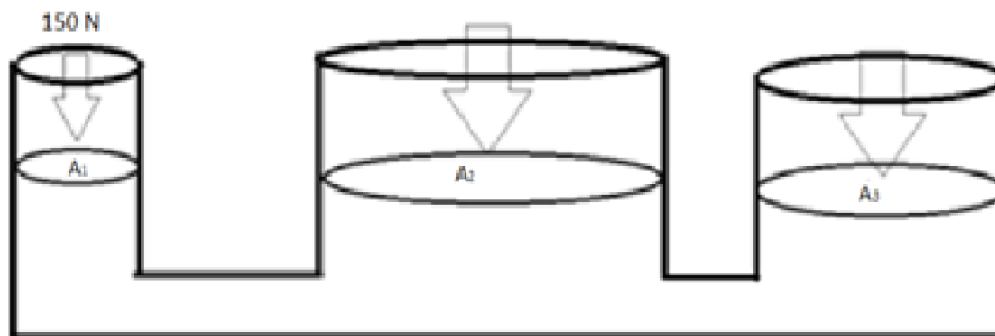
49. Sebuah bandul bermassa 50g digantung pada seutas tali yang panjangnya 60cm. Jika massa bandul diubah menjadi 2 kali lipat, dan panjang tali diubah menjadi  $\frac{4}{9}$  panjang tali mula-mula, maka frekuensinya akan berubah menjadi

- a.  $\frac{9}{4}$  kali frekuensi mula-mula
- b.  $\frac{4}{9}$  kali frekuensi mula-mula
- c.  $\frac{3}{2}$  kali frekuensi mula-mula
- d.  $\frac{2}{3}$  kali frekuensi mula-mula
- e.  $\frac{81}{16}$  kali frekuensi mula-mula

50. Air bermassa 1 kg dan bersuhu  $14^\circ$  Fahrenheit akan dididihkan. Kalor jenis es dan uap adalah 2100 Joule/kg  $^\circ\text{C}$ , kalor lebur es adalah 336.000 J/kg, kalor jenis air adalah 4200 Joule/kg  $^\circ\text{C}$ , kalor uap air : 2.268.000 Joule/kg  $^\circ\text{C}$ . Berapa Joule yang dibutuhkan?

- a. 777 kJ
- b. 3045 kJ
- c. 3822 kJ
- d. 3777 kJ
- e. 3577 kJ

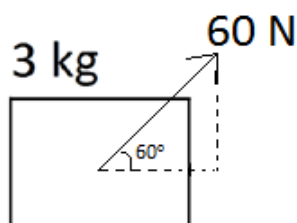
51.



Terdapat sebuah piston yang memiliki 3 luas penampang. Piston berdiameter  $A_1:A_2:A_3$  adalah 1:5:3, jika piston  $A_1$  memberi gaya tekan 150N, berapa berat maksimal yang bisa diangkat oleh piston  $A_2$  dan  $A_3$  secara berurutan?

- a. 30 dan 45 kg
- b. 45 dan 75 kg
- c. 75 dan 45 kg
- d. 45 dan 30 kg
- e. 40 dan 30 kg

52.



Benda bermassa 3 Kg diberi gaya 60N dengan sudut kemiringan  $60^\circ$ . Berapa besar percepatan benda?

- a.  $5\text{m/s}^2$
- b.  $12.4\text{ m/s}^2$
- c.  $7.3\text{ m/s}^2$
- d.  $12\text{ m/s}^2$
- e.  $17.3\text{ m/s}^2$



53. Jerrel berenang untuk menyeberangi sungai. Jerrel berenang mengarah ke tepian (tegak lurus pinggir sungai). Hasilnya, arah berenang Jerrel tidak tegak lurus lagi. Diketahui kecepatan berenang Jerrel di air tenang 5 m/s , dan kecepatan arus sungai 5 m/s. Total waktu yang ditempuh hingga sampai ke tepian adalah 20 detik. Maka total jarak yang ditempuh oleh Jerrel adalah ...
- 200 m
  - 100 m
  - 150 m
  - $150\sqrt{2}$  m
  - $100\sqrt{2}$  m
54. Jika lilitan di sebuah solenoida di renggangkan sehingga panjang solenoida menjadi 2 kali panjang awal, maka medan magnetnya ...
- Sama seperti semula
  - 2 kali medan magnet semula
  - $\frac{1}{2}$  kali medan magnet semula
  - 4 kali medan magnet semula
  - $\frac{1}{4}$  kali medan magnet semula
55. Jika orbit planet A jari-jarinya 4 kali jari-jari orbit planet B, massa planet A dan B sama dan bentuk orbit lingkaran , maka orbit planet A ...
- Periodenya sama dengan orbit planet B
  - Gaya gravitasinya  $\frac{1}{2}$  kali planet B
  - Periodenya 8 kali orbit planet B
  - Gaya gravitasinya  $\frac{1}{8}$  kali planet B
  - Periodenya 4 kali orbit plant B
56. Ada sebuah es mengapung di air di sebuah wadah. Jika es meleleh seluruhnya, maka volume air...
- Tetap
  - Turun
  - Naik
  - Naik lalu turun
  - Turun lalu naik
57. Sepotong logam yang mempunyai massa 40 gram dan kalor jenis 500 J/kg.K dipukul berulang-ulang sebanyak 5 kali dengan sebuah palu 1 kg. Kelajuan palu setiap kali mengenai logam adalah 8 m/s. Jika 75% energy pukulan ini diserap logam, maka suhu logam akan naik sebesar ...
- 3°C
  - 6°C
  - 9°C
  - 12°C
  - 24°C



58. Jika simbol  $\odot$  menandakan arus listrik keluar dari halaman dan simbol  $\oplus$  menandakan arus listrik masuk ke halaman, maka konfigurasi yang memiliki medan magnet terbesar di tengah adalah ...

a.  $\odot$   $\odot$

d.  $\odot$   $\oplus$

b.  $\odot$   $\odot$   
 $\odot$   $\odot$

e.  $\oplus$   $\odot$   
 $\oplus$   $\oplus$

c.  $\oplus$   $\oplus$   
 $\oplus$   $\odot$

$\oplus$   $\oplus$

$\odot$   $\oplus$

59. Untuk menambah panjang sebuah kawat logam dari 50,0 mm menjadi 50,1 mm, temperatur kawat harus dinaikkan sebesar  $80^{\circ}\text{C}$ . Perubahan temperatur yang diperlukan untuk menambah panjang sebuah kawat logam yang sama dari 100,0 mm menjadi 100,1 mm adalah ...

a.  $120^{\circ}\text{C}$

d.  $60^{\circ}\text{C}$

b.  $100^{\circ}\text{C}$

e.  $40^{\circ}\text{C}$

c.  $80^{\circ}\text{C}$

60. Ada 4 buah magnet seperti pada gambar

U      1      S

2

3

4

Jika 1 dan 2 tarik menarik , 2 dan 3 tolak menolak , dan 3 dan 4 tolak menolak. Bagaimana urutan kutub yang benar pada magnet 2,3,dan 4?

a. U S, S U, S U

b. U S, S U, U S

c. U S, U S, U S

d. S U, U S, S U

e. S U, S U, U S





## URAIAN

### 1. Anatomi dan Fisiologi Hewan

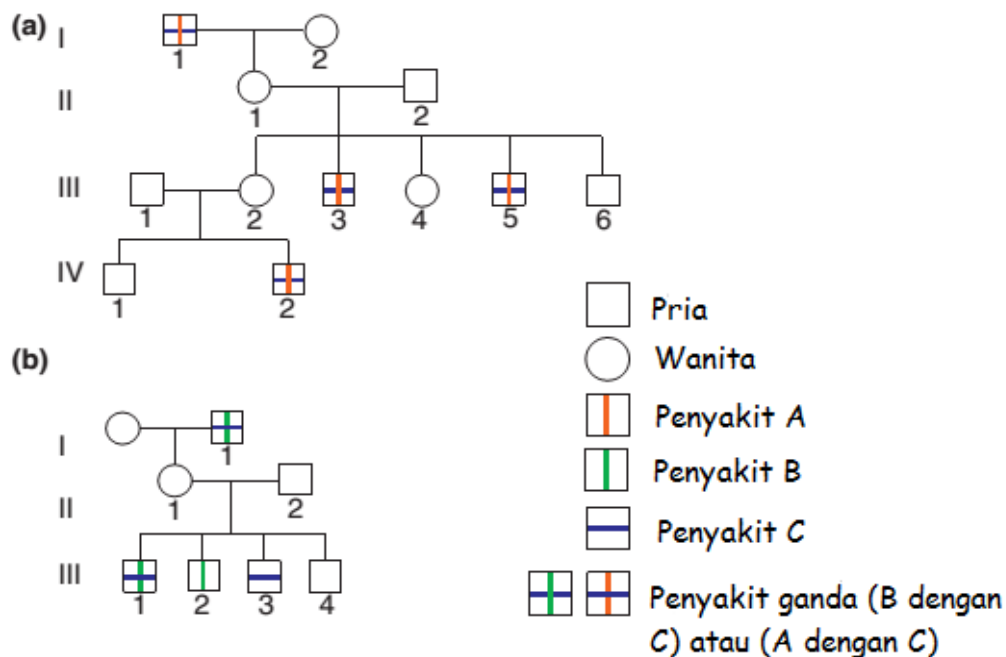
- Jelaskan proses megasporogenesis dan microsporogenesis pada tumbuhan
- Jelaskan proses yang terjadi pada sel tumbuhan sebagai respon dari hormone auksin yang bekerja

### 2. Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan

- Jelaskan proses transport karbon dioksida dalam darah
- Jelaskan respon sistem pertahanan tubuh berikut dalam penyerangan antigen :
  - Makrofag
  - Limfosit B
  - Limfosit T Helper
  - Limfosit T Sitotoksik

### 3. Genetika

A.



- Dari silsilah keluarga di atas, tentukanlah cara pewarisan penyakit tersebut yang mungkin. Beri tanda silang (x) pada kolom yang sesuai (1 penyakit dapat memiliki kemungkinan lebih dari 1 cara pewarisan), dan beri alasan yang masuk akal!



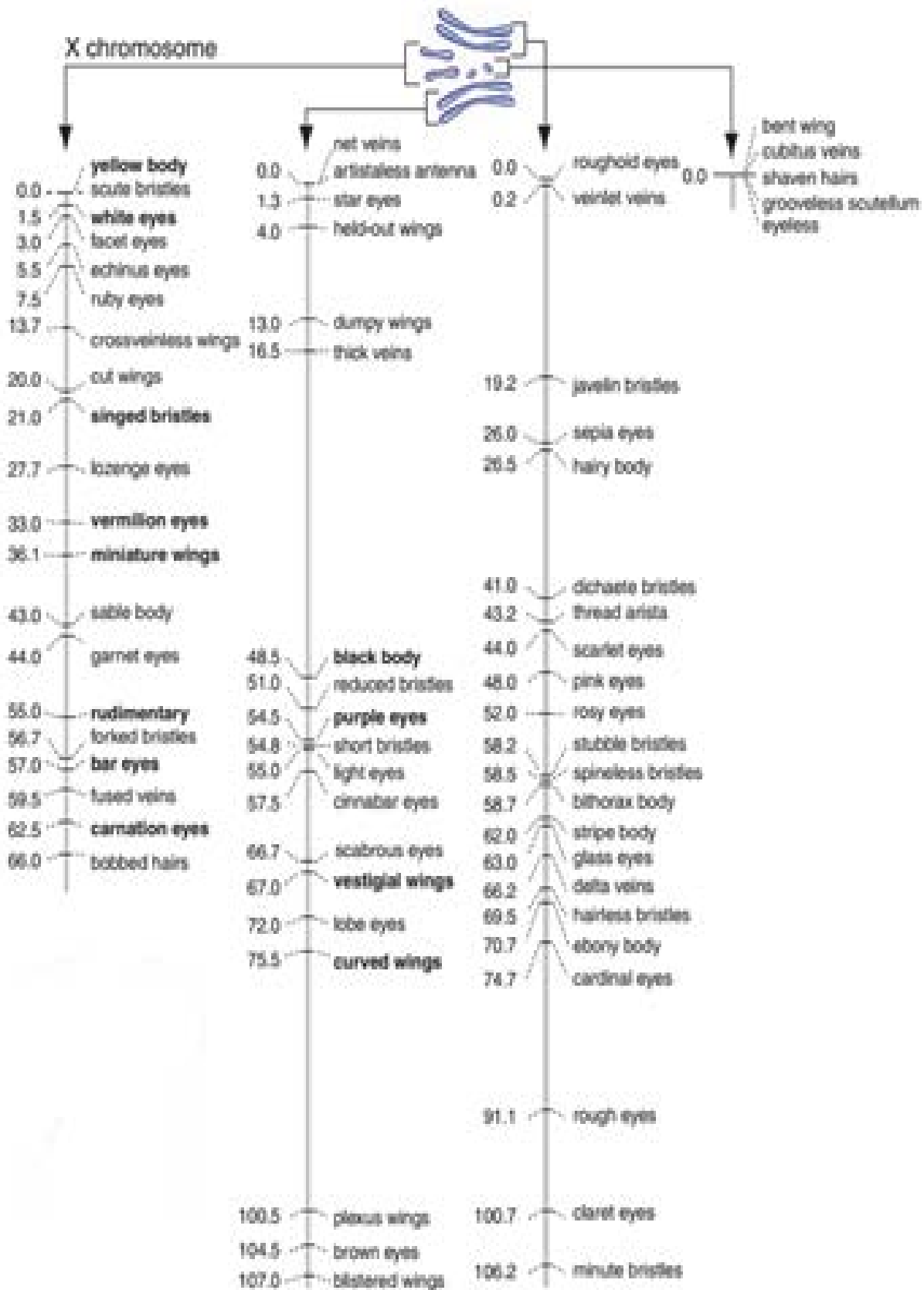
Penyakit Cara Pewarisan	Autosom Dominan	Autosom Resesif	Kromosom X Dominan	Kromosom X Resesif	Kromosom Y	DNA Mitokondria	DNA Kloroplas
Penyakit A							
Penyakit B							
Penyakit C							

- ii. Apabila individu III-4 dari silsilah (a) menikah dengan individu III-4 dari silsilah (b), dan pasangan tersebut memiliki anak, berapakah kemungkinan anak tersebut menderita penyakit C? (Apabila pada soal sebelumnya anda menuliskan ada lebih dari 1 kemungkinan cara penurunan sifat, silahkan jawab menggunakan semua kemungkinan cara penurunan sifat yang anda tuliskan pada nomor sebelumnya, misal pada nomor sebelumnya untuk penyakit C anda menuliskan kemungkinan DNA Mitokondria dan DNA Kloroplas, tulis jawaban anda apabila penurunan sifat menggunakan DNA Mitokondria, juga apabila penurunan sifat menggunakan DNA Kloroplas)

Jawablah pernyataan berikut ini dengan menggunakan gambar linkage map dari suatu organisme (satuan dalam cM) yang tertera pada halaman 19

- B. Rheyne memiliki seekor organisme di atas yang merupakan galur murni (inbreed) wild-type. Kemudian ia menemukan individu lain yang masih dalam 1 spesies yang juga merupakan galur murni (inbreed), tetapi memiliki badan hitam (**black body, b**) dan sayap vestigial (**vestigial wings, vg**). Lalu Rheyne menyilangkan 2 individu tersebut menghasilkan anakan F1 yang memiliki fenotipe wild-type. F1 tersebut disilangkan dengan individu lain yang merupakan galur murni (inbreed) yang memiliki badan hitam dan sayap vestigial, dan menghasilkan anakan F2 sebanyak 10.000 anakan. Tentukan ekspektasi/harapan dari jumlah anak yang memiliki fenotipe :
- Fenotipe wild-type
  - Fenotipe badan hitam, sayap normal
  - Fenotipe warna badan normal, sayap vestigial
  - Fenotipe badan hitam dan sayap vestigial





C. Warna suatu ular diatur oleh satu gen dengan 2 alel, dimana alel S (dominan) memberikan warna hijau dan alel s (resesif) memberikan warna coklat. Suatu populasi ular terdiri dari 1000 individu berada dalam keseimbangan Hardy-Weinberg, dimana terdapat 960 individu berwarna hijau dalam populasi tersebut. Selang beberapa waktu, Rheyn membawa masuk individu-individu baru ke dalam populasi tersebut yang terdiri dari 200 individu dengan frekuensi alel  $s = 0,3$ . Setelah beberapa generasi, populasi tersebut berada pada keseimbangan Hardy-Weinberg. Asumsikan tidak ada penambahan jumlah individu dalam populasi (individu yang lahir = individu yang mati). Tentukan jumlah individu pada populasi yang baru yang memiliki genotipe :

- i. SS
- ii. Ss
- iii. ss

D. Rheyn menemukan suatu strain E.coli mutan yang tidak bisa mensintesis Histidine. Untuk menemukan lokasi gen tersebut dalam kromosom E.coli, Rheyn menggunakan metode interrupted conjugation menggunakan 5 bakteri berbeda yang masih merupakan 1 strain, hanya berbeda titik origin of replicationnya saja. Susunan gen yang masuk ke bakteri His<sup>-</sup> (sebagai penerima kromosom konjugasi) adalah sebagai berikut, angka di dalam tanda kurung merupakan waktu (dalam menit) saat gen tersebut baru masuk ke dalam bakteri penerima :

Bakteri 1 : *bio* (4), *glu* (20), *his* (27), *cys* (37), *tyr* (45)

Bakteri 2 : *xyl* (6), *met* (18), *tyr* (24), *cys* (32), *his* (42)

Bakteri 3 : *his* (3), *cys* (13), *tyr* (21), *met* (27), *xyl* (39)

Bakteri 4 : *xyl* (7), *thr* (25), *lac* (40), *bio* (48), *glu* (62)

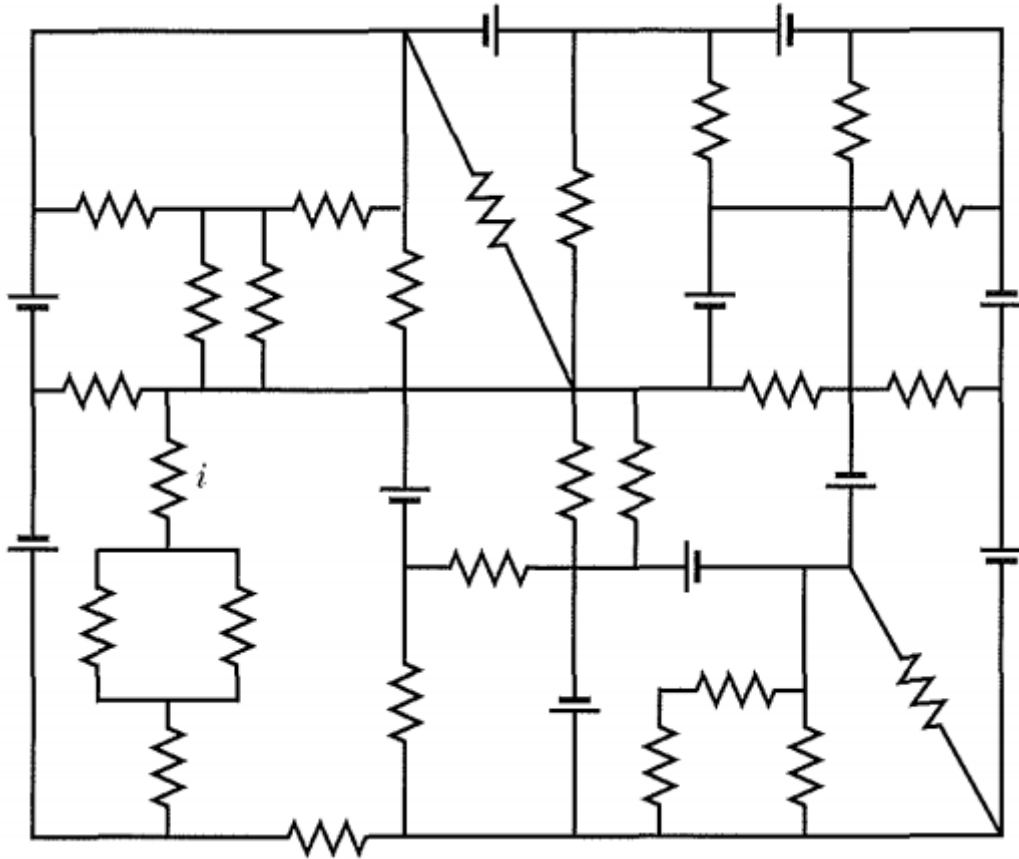
Bakteri 5 : *his* (4), *glu* (11), *bio* (27), *lac* (35), *thr* (50)

Dari data-data di atas, gambarkanlah peta kromosom bakteri tersebut beserta jarak antar gennya (jarak menggunakan selisih menit saja) !

(hint : kromosom bakteri adalah kromosom sirkuler)



4.



Gambar di atas, menunjukan rangkaian yang terdapat hambatan 1 Ohm dan baterai dengan tegangan 2 V. Berapa arus yang melewati hambatan yang diberi tanda  $i$  dan ke mana arahnya ? (dengan anggapan baterai tak memiliki hambatan dalam dan tegangan tidak berkurang)

5. Perubahan suhu suatu padatan yang dipanaskan dengan laju pemanasan yang teratur dicatat sebagai berikut :

Waktu (s)	Suhu( $^{\circ}\text{C}$ )
0	10 (padat)
60	80
120	95
180	100
240	150
300	200(cair)

Diketahui massa zat 100 gram dan daya pemanas 70W. Tentukan :

- Kalor jenis zat dalam wujud padat
- Titik lebur zat
- Kalor jenis zat dalam wujud cair
- Kalor lebur



6. Terdapat  $n$  jumlah orang yang membentuk segi- $n$  beraturan. Mereka masing-masing berdiri pada titik sudut segi- $n$  dengan jarak  $s$  satu sama lain. Kemudian mereka mulai saling mengejar dengan orang yang sebelahnya, hingga mereka bertemu di suatu titik. Tentukan waktu dari saat mulai hingga mereka bertemu jika jumlah orang:
- 3
  - 5
  - Tak hingga (lingkaran)
  - $n$

