

MATA UJIAN : Matematika IPA, Fisika, Kimia dan Biologi
TANGGAL UJIAN : 18 November 2017
WAKTU : 105 Menit
JUMLAH SOAL : 60 Soal

Keterangan:

Mata Ujian Matematika	dari nomor 01 sampai dengan nomor 15
Mata Ujian Fisika	dari nomor 16 sampai dengan nomor 30
Mata Ujian Kimia	dari nomor 31 sampai dengan nomor 45
Mata Ujian Biologi	dari nomor 46 sampai dengan nomor 60

MATEMATIKA IPA

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 01 sampai dengan nomor 15.

01. Titik (0, b) adalah titik potong garis singgung persekutuan luar lingkaran $x^2 + y^2 = 16$ dan

$$(x - 8)^2 + (y - 8)^2 = 16$$

dengan sumbu Y. Nilai b adalah

- (A) $4\sqrt{2}$
(B) $3\sqrt{2}$
(C) $2\sqrt{2}$
(D) $2\sqrt{3}$
(E) $\sqrt{3}$

02. Segitiga ABD siku-siku di B. Titik C pada PD sehingga $CD = 3$ dan $BC = 2$. Jika $AB = 1$ dan $\angle CAD = \beta$, maka $\cos^2 \beta =$

- (A) $\frac{81}{110}$
(B) $\frac{83}{111}$
(C) $\frac{101}{125}$
(D) $\frac{121}{130}$
(E) $\frac{99}{106}$

03. Banyaknya nilai x yang memenuhi persamaan $(\cos^2 2x + 2\sin^2 2x)(\cos^2 2x - 2\sin^2 2x) = 1$ untuk $0 \leq x \leq 2\pi$ adalah

- (A) 9
(B) 8
(C) 7
(D) 6
(E) 5

04. Diberikan vektor \vec{a} dan \vec{b} .

Jika $|\vec{a} + \vec{b}|^2 = (\vec{a} \cdot \vec{b})$ dan

$(|\vec{a}| + |\vec{b}|)^2 = \frac{5}{2} |\vec{a}| |\vec{b}|$ maka sudut antara vektor \vec{a} dan \vec{b} adalah

- (A) 30°
(B) 45°
(C) 60°
(D) 90°
(E) 120°

05. Diketahui kubus ABCD.EFGH. titik M terletak pada rusuk AD sedemikian hingga $AM : MD = 1:2$. Titik N berada di rusuk CD sedemikian hingga $CN : ND = 1:2$. Jika P berada dirusuk DH sedemikian hingga $DP : PH = 2 : 1$. Jika α adalah sudut antara bidang MNP dan garis FH, maka nilai $\sin \alpha =$

- (A) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$
(B) $\frac{1}{3}\sqrt{5}$
(C) $\frac{1}{3}\sqrt{4}$
(D) $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
(E) $\frac{1}{3}\sqrt{2}$

06. Diketahui $f(x)$ suku banyak derajat tiga dengan koefisien x^3 sama dengan 1, yang habis dibagi $(x - 3)$ dan $(x + 1)$. Jika $f(4) = 30$, maka $f(2) =$

- (A) -8
(B) -7
(C) -12
(D) 0
(E) 7

07. Bilangan bulat terkecil yang memenuhi pertidaksamaan $\left(\sqrt{\frac{1}{32}}\right)^{2x} < \left(\frac{2}{2^{x-5}}\right)^3 \sqrt{\frac{1}{8}}$ adalah
- (A) -9
(B) -8
(C) -7
(D) 6
(E) 7
08. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{\sqrt{3x^5 + 4\sin^4 x}} =$
- (A) 0
(B) $\frac{1}{4}$
(C) $\frac{1}{\sqrt{7}}$
(D) $\frac{1}{2}$
(E) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
09. Jika dalam sebuah barisan geometri jumlah 10 suku pertamanya adalah 341 dan $u_{n+2} : u_{n-1} = 8$, maka $u_1 + u_4 =$
- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6
10. Misalkan $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$. Jika nilai minimum dan maksimum $f(x)$ pada $-2 \leq x \leq 2$ berturut-turut adalah m dan M , maka $m + M =$
- (A) 3
(B) 19
(C) 20
(D) 83
(E) 100
11. Jika $\int_0^1 \frac{x}{1+x} dx = a$, maka $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx =$
- (A) -a
(B) $\frac{1}{a}$
(C) $a - 1$
(D) $1 - a$
(E) $-\frac{1}{a}$
12. Suatu daerah dibatasi oleh $y = x^2$ dan $y = 4$. Jika garis $y = k$ membagi luas daerah tersebut menjadi dua bagian yang sama, maka nilai $k =$
- (A) $\sqrt{4}$
(B) $4^{2/3}$
(C) 4
(D) $4^{5/3}$
(E) 4^2
13. Sebuah kotak berisi 2 koin Rp200,00; 4 koin Rp500,00; 6 koin Rp1.000,00. Jika 6 koin diambil tanpa pengembalian, dimana setiap koin memiliki peluang terpilih yang sama. Peluang enam koin yang terambil memiliki jumlah minimal Rp5.000,00 adalah
- (A) $\frac{37}{924}$
(B) $\frac{91}{924}$
(C) $\frac{127}{924}$
(D) $\frac{132}{924}$
(E) $\frac{262}{924}$
14. Garis singgung kurva $y = 3 - x^2$ di titik $P(-a, b)$ dan $Q(a, b)$ memotong sumbu Y di titik R. Nilai a yang membuat segitiga PQR sama sisi adalah
- (A) $2\sqrt{3}$
(B) $\sqrt{3}$
(C) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
(D) $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
(E) $\frac{1}{4}\sqrt{3}$
15. Diketahui tiga bilangan positif ${}^2\log a$, ${}^2\log b$, ${}^2\log c$ membentuk barisan aritmetika. Jika $abc = 128$, maka suku kedua barisan tersebut adalah
- (A) $\frac{4}{3}$
(B) $\frac{7}{3}$
(C) 2
(D) 8
(E) 16

FISIKA

Daftar Konstanta Alam

$g = 10 \text{ ms}^{-2}$	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg};$	$1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV};$
$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s};$	$N_A = 6,02 \times 10^{23} / \text{mol}$	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js};$
$e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C};$	$\pi_o = 4 \times 10^{-7} \text{ H/m};$	$(4 \pi \epsilon_o)^{-1} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$		$R = 8,31 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

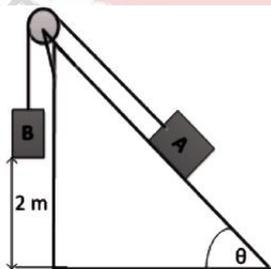
Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai dengan nomor 26.

16. Sebuah benda dilemparkan vertikal ke atas dari ketinggian 7 m dengan kecepatan awal 2 m/s. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka lama benda di udara adalah

- (A) 1 detik
- (B) 1,2 detik
- (C) 1,4 detik
- (D) 1,6 detik
- (E) 2 detik

17. Dua buah benda A dan B yang massanya masing-masing 3 kg dan 2 kg terhubung dengan tali ringan melalui sebuah katrol yang massanya diabaikan. Benda A ditempatkan pada suatu permukaan bidang miring licin dengan sudut kemiringan $\theta = 30^\circ$ terhadap horizontal. Jika Balok B mula-mula diam, maka balok B akan menyentuh lantai setelah selang waktu

- (A) 1,0 s
- (B) 1,5 s
- (C) 2,0 s
- (D) 2,5 s
- (E) 4,0 s

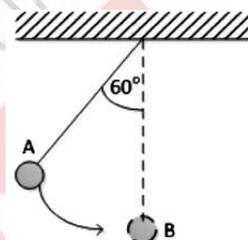


18. Kawat jenis A dan B memiliki penampang lintang dengan rasio diameter 1 : 2 dan rasio modulus Young 2 : 3. Jika kawat A dengan panjang l_0 diberi beban sebesar w teregang sejauh x dan jika kawat B diberi beban sebesar $2w$ teregang sejauh $2x$, maka panjang kawat B adalah

- (A) $2l_0$
- (B) $3l_0$
- (C) $4l_0$
- (D) $5l_0$
- (E) $6l_0$

19. Sebuah bola terikat pada ujung tali yang panjangnya 40 cm, dilepaskan dari titik A dengan kedudukan tali membentuk sudut 60° terhadap arah vertikal. Besar laju bola ketika melalui titik terendahnya (titik B adalah) ... m/s.

- (A) $\sqrt{2}$
- (B) 2
- (C) $\sqrt{3}$
- (D) 3
- (E) 4

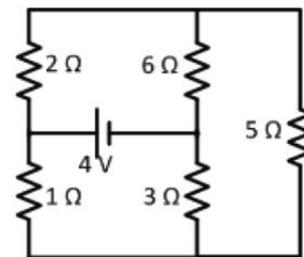


20. Gas A dan gas B tersusun atas molekul-molekul diatomik. Massa molekul gas A adalah 4 kali massa molekul gas B. Dengan menganggap gas A dan gas B sebagai gas ideal, rasio kelajuan rms molekul gas A terhadap molekul gas B pada temperatur kamar adalah

- (A) 1 : 1
- (B) 1 : 2
- (C) $1 : \sqrt{2}$
- (D) $1 : \sqrt{3}$
- (E) 1 : 4

21. Sebuah rangkaian listrik diperlihatkan pada gambar. Besar energi yang diserap oleh hambatan 2 ohm setiap detiknya adalah

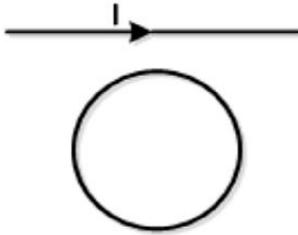
- (A) 0,5 Joule
- (B) 1,0 Joule
- (C) 1,5 Joule
- (D) 2,0 Joule
- (E) 2,5 Joule



22. Sebuah proton bergerak horizontal ke kanan memasuki medan listrik 12 kV/m yang berarah vertikal kebawah dan medan magnet 0,3 T yang menembus bidang gambar. Supaya elektron tetap bergerak horizontal, maka kecepatannya harus sebesar

- (A) 10^4 m/s
- (B) $2 \times 10^4 \text{ m/s}$
- (C) $4 \times 10^4 \text{ m/s}$
- (D) $6 \times 10^4 \text{ m/s}$
- (E) $8 \times 10^4 \text{ m/s}$

23. Sebuah kawat melingkar diletakkan di samping kawat lurus panjang seperti pada gambar. Jika arus I pada kawat lurus tersebut diperkecil, maka arus induksi pada kawat melingkar



- (A) Mengalir searah putaran jarum jam dan mengecil
 (B) Mengalir searah putaran jarum jam dan membesar
 (C) Mengalir berlawanan dengan arah putaran jarum jam dan mengecil
 (D) Mengalir berlawanan dengan arah putaran jarum jam dan membesar
 (E) Mengalir berlawanan dengan arah putaran jarum jam dan konstan
24. Perbandingan jumlah lilitan kawat pada kumparan primer dan sekunder sebuah transformator adalah 1 : 4. Tegangan dan kuat arus masukannya masing-masing 20 V dan 5 A. Jika daya rata-rata yang berubah menjadi kalor adalah 20 W, maka besar kuat arus keluarannya adalah
 (A) 0,4 A
 (B) 0,8 A
 (C) 1,0 A
 (D) 1,2 A
 (E) 1,5 A
25. Sumber arus bolak-balik memiliki tegangan efektif 100 V dan frekuensi 25 Hz mengalir melalui hambatan $R = 150 \Omega$ dan kapasitor $C = \frac{100}{\pi} \mu\text{F}$ yang disusun seri. Beda potensial antara ujung-ujung kapasitor adalah
 (A) 40 V
 (B) 60 V
 (C) 80 V
 (D) 100 V
 (E) 120 V
26. Seorang pengamat yang berada pada sebuah pesawat yang bergerak, melihat tongkat dengan panjang 100 m yang berada di tanah. Jika hasil pengukuran pengamat itu ternyata 40% lebih pendek dari yang sebenarnya, maka kecepatan gerak pesawat tersebut adalah
 (A) 0,35 c
 (B) 0,50 c
 (C) 0,60 c
 (D) 0,80 c
 (E) 0,95 c

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 27.

27. Gaya angkat yang diberikan suatu zat cair pada sebuah benda yang terapung di permukaannya lebih kecil daripada berat benda

SEBAB

Gaya angkat zat cair dipengaruhi oleh berat benda

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 28 sampai dengan nomor 30.

28. Sebuah satelit bermassa m bergerak melingkar di sekitar sebuah planet bermassa M . manakah pernyataan yang benar?
 (1) Energi mekanik satelit bernilai negatif
 (2) Energi potensial satelit tetap
 (3) Energi kinetik satelit lebih besar dari energi potensial satelit
 (4) Energi kinetik satelit tetap
29. Seberkas cahaya merambat dari udara menuju suatu medium berindeks bias $\frac{4}{3}$ dengan sudut datang 53° . Jika cepat rambat cahaya di udara $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, maka pernyataan berikut yang benar adalah
 (1) Cahaya akan dibiaskan dengan sudut bias 37°
 (2) cepat rambat cahaya di dalam medium $2,5 \times 10^8 \text{ m/s}$
 (3) Sudut kritis α pembiasan cahaya dari medium ke udara memenuhi kaitan $\sin \alpha = 3/4$
 (4) Cahaya yang melewati medium tidak mengalami perubahan panjang gelombang
30. Sebuah gelombang stasioner memiliki persamaan $y = 0,5 \sin(4\pi x) \cos(20\pi t)$ dengan x dan y dalam m dan t dalam sekon. Pernyataan berikut yang BENAR adalah
 (1) Amplitudo pada titik $x = 12,5 \text{ cm}$ adalah 0,5 m
 (2) Frekuensi gelombang sumber 10 Hz
 (3) Panjang gelombang sumber adalah 50 cm
 (4) Letak perut ke dua dari ujung pantul adalah 37,5 cm

KIMIA

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 31 sampai dengan nomor 40.

31. Pada reaksi: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ laju bereaksinya H_2 adalah $0,15 Ms^{-1}$.
Maka laju pembentukan NH_3 adalah
(A) $0,05 Ms^{-1}$
(B) $0,10 Ms^{-1}$
(C) $0,15 Ms^{-1}$
(D) $0,225 Ms^{-1}$
(E) $0,30 Ms^{-1}$
32. Jika tekanan uap jenuh air pada suhu $29^\circ C$ adalah $27 mmHg$, maka tekanan uap jenuh larutan $30 gram$ urea ($Mr = 60$) dalam $81 gram$ air ($Mr = 18$) pada suhu tersebut adalah
(A) $4 mmHg$
(B) $6 mmHg$
(C) $11 mmHg$
(D) $24 mmHg$
(E) $36 mmHg$
33. Untuk mengubah $40 ml$ larutan H_2SO_4 $6M$. Menjadi H_2SO_4 $5 M$ diperlukan tambahan air sebanyak
(A) $4 mL$
(B) $6 mL$
(C) $7 mL$
(D) $8 mL$
(E) $9 mL$
34. Diantara reaksi-reaksi di bawah ini, yang bukan merupakan reaksi redoks adalah
(A) $SnCl_2 + I_2 + 2HCl \rightarrow SnCl_4 + 2HI$
(B) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
(C) $Cu_2O + C \rightarrow 2Cu + CO$
(D) $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$
(E) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$
35. Nomor atom unsur X sama dengan 26 konfigurasi elektron ion X^{3+} adalah
(A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
(B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
(C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
(D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
(E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
36. Sebanyak $321 gram$ gas NH_4Cl ($Mr = 53,5$) dipanaskan dalam ruang $1 liter$, menurut reaksi
 $NH_4Cl(g) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$
Pada saat setimbang perbandingan mol NH_4Cl dengan NH_3 adalah $1 : 2$.
Besarnya NH_4Cl yang terdisosiasi adalah
(A) $1/2$
(B) $2/3$
(C) $3/4$
(D) $1/3$
(E) $1/5$
37. Besarnya konsentrasi larutan $NaCl$ yang mempunyai tekanan osmosis $2,46 atm$ pada $300 K$ dan $R = 0,082 L atm/ mol K$ adalah
(A) $0,01 M$
(B) $0,02 M$
(C) $0,05 M$
(D) $0,10 M$
(E) $0,50 M$
38. Diketahui data potesial reduksi standar untuk:
 $Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd \quad E^\circ = -0,40 V$
 $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr \quad E^\circ = -0,74 V$
Berdasarkan data tersebut, pernyataan berikut yang benar adalah
(A) Cd adalah reduktor yang lebih kuat daripada Cr
(B) Jika kedua reaksi setengah sel tersebut dihubungkan, maka Cr^{3+} akan tereduksi menjadi Cr
(C) Pada anoda terjadi oksidasi Cd menjadi Cd^{2+}
(D) Potensial sel elektrokimia yang terjadi adalah $0,34 V$
(E) Pada Katoda terjadi reduksi Cr^{3+} menjadi Cr
39. Sebanyak $2 gram$ batuan yang mengandung kalsium. Dilarutkan dalam HCl pekat berlebih. Semua ion Ca^{2+} dalam larutan diendapkan sebagai kalsium karbonat ($Ar Ca = 40, C = 12, O = 16$). Bila diperoleh $2 gram$ endapan, maka kadar kalsium dalam larutan tersebut adalah
(A) 100%
(B) 80%
(C) 50%
(D) 40%
(E) 20%
40. Nama IUPAC yang benar untuk senyawa hidrokarbon di bawah ini adalah
(A) 2-etil-3-3-dimetil pentana
(B) 2,3-dietil-2-metil butana
(C) 2-etil-2,3-dimetil pentana
(D) 3,3,4-trimetil heksana
(E) 2,3-dietil-3-metil butana

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 41 sampai dengan nomor 42.

41. Unsur-unsur alkali tanah dalam sistem periodik dari atas ke bawah makin sukar melepas elektron

SEBAB

Keelektronegatifan unsur alkali tanah bertambah dari atas ke bawah

42. Ion logam pada elektrolisis akan selalu mengendap pada katoda

SEBAB

Pada katoda akan terjadi proses reduksi

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 43 sampai dengan nomor 45.

43. Reaksi-reaksi yang dapat berlangsung adalah

- (1) $\text{Cl}_2 + \text{KBr}$
- (2) $\text{F}_2 + \text{KCl}$
- (3) $\text{Br}_2 + \text{KI}$
- (4) $\text{I}_2 + \text{KF}$

44. Ion-ion berikut yang dapat membentuk senyawa kompleks adalah

- (1) Zn^{2+}
- (2) Mn^{2+}
- (3) Ni^{2+}
- (4) Ca^{2+}

45. Peristiwa hidrolisis terjadi dalam larutan

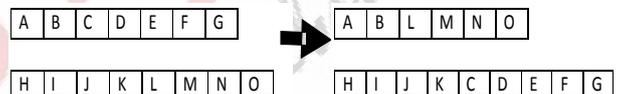
- (1) Natrium asetat
- (2) Ammonium asetat
- (3) Kalium sianida
- (4) Ammonium sulfat

BIOLOGI

Petunjuk A: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 46 sampai dengan nomor 54.

- 46. Bagian tubuh alga biru (Cyanobacteria) berbentuk benang yang dapat tumbuh menjadi individu baru adalah
 - (A) nukleoid
 - (B) pirenoid
 - (C) hormogonium
 - (D) heterokista
 - (E) endospora
- 47. Uji biuret pada makanan menunjukkan hasil negatif, jika produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan satu-satunya maka akan menimbulkan
 - (A) penyakit kwashiorkor
 - (B) gangguan penyerapan kalsium
 - (C) gangguan pengangkutan vitamin ADEK
 - (D) rasa cepat lapar
 - (E) pH darah tidak stabil
- 48. Gejala asidosis pada penderita pneumonia merupakan gangguan pengangkutan
 - (A) karbondioksida
 - (B) karbonmonoksida
 - (C) oksigen
 - (D) glukosa
 - (E) asam lemak
- 49. Pigmen yang menentukan warna kulit manusia berasal dari stratum
 - (A) germinativum
 - (B) granulosum
 - (C) lusidum
 - (D) korneum
 - (E) dermis
- 50. Senyawa kimia yang berperan menghantarkan impuls saraf pada sinapsis adalah
 - (A) asam asetat
 - (B) asetilkolin
 - (C) asetil koA
 - (D) neuroglia
 - (E) kolinesterase
- 51. Genotip yang akan menghasilkan banyak variasi gamet adalah
 - (A) ppqqRRSS
 - (B) ppQQRrSs
 - (C) PPQQRSS
 - (D) PPqqrSs
 - (E) PpQqRRSs

- 52. Bunga *Lathyrus adoratus* berbunga ungu (CcPp) disilangkan dengan bunga berwarna putih (ccPp) akan menghasilkan keturunan berbunga ungu dan putih dengan perbandingan
 - (A) 1 : 1
 - (B) 2 : 6
 - (C) 3 : 5
 - (D) 5 : 3
 - (E) 6 : 4
- 53. Jika seorang anak laki-laki memiliki kromosom 47 (XXY) berarti dalam pembentukan ovum ibunya terjadi peristiwa
 - (A) gen letal
 - (B) gagal berpisah
 - (C) translokasi
 - (D) pindah silang
 - (E) pautan
- 54. Jenis mutasi kromosom berdasarkan gambar adalah



- (A) Adisi
- (B) Delesi
- (C) Inversi
- (D) Duplikasi
- (E) Translokasi

Petunjuk B: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 55 sampai dengan nomor 57.

- 55. Kura-kura termasuk kelas reptilia berdarah panas.
SEBAB
Suhu tubuh kura-kura berubah sesuai dengan perubahan suhu lingkungan.
- 56. Alveolus memiliki dinding yang tersusun atas epitel pipih berlapis dan bersifat elastis.
SEBAB
Alveolus merupakan struktur berupa gelembung tempat terjadinya difusi gas dalam paru-paru.

57. Bila gen (Aa) dengan gen (Bb) terletak pada kromosom yang terpisah maka individu bergenotip AaBb akan menghasilkan kombinasi parental lebih kecil daripada gamet rekombinasi.

SEBAB

Dalam pembentukan gamet gen-gen seale akan memisah secara bebas dan mengelompok secara bebas dengan gen lainnya.

Petunjuk C: dipergunakan dalam menjawab soal nomor 58 sampai dengan nomor 60.

58. Karakteristik reptilia yang tidak dimiliki amphibia adalah
- (1) telur bercangkang
 - (2) struktur kulit kering dan bersisik
 - (3) melakukan fertilisasi internal
 - (4) bernapas dengan paru-paru dan kulit
59. Jonjot usus halus bertugas untuk memperluas bidang penyerapan sari makanan berupa
- (1) glukosa
 - (2) protein
 - (3) asam amino
 - (4) amilum
60. Pernyataan yang BENAR mengenai gambar berikut adalah



- (1) kedua gamet tidak memiliki autosom
- (2) fertilisasi kedua gamet akan menghasilkan kelamin jantan
- (3) masing-masing gamet memiliki kromosom homolog
- (4) masing-masing gamet memiliki kromosom haploid