

**SELEKSI BERSAMA  
MASUK PERGURUAN TINGGI NEGERI  
TAHUN 2013**

**TES KEMAMPUAN DASAR  
SAINS DAN TEKNOLOGI**

---

**SAINTEK**

**KODE**

**437**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI**

## PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah kelengkapan nomor dalam berkas soal ini. Tes Kemampuan Dasar Sains dan Teknologi (SAINTEK) ini terdiri atas 60 soal dari 4 bidang ilmu, yaitu Matematika 15 soal, Fisika 15 soal, Kimia 15 soal, dan Biologi 15 soal.
2. Bacalah dengan cermat aturan dan tata cara menjawab setiap tipe soal!
3. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang tersedia sesuai dengan petunjuk yang diberikan!
4. Anda dapat menggunakan bagian yang kosong dalam berkas soal untuk keperluan corat-coret. Jangan menggunakan lembar jawaban ujian untuk keperluan corat-coret.
5. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat hitung dalam segala bentuk.
6. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dalam segala bentuk.
7. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan untuk bertanya atau meminta penjelasan kepada siapa pun tentang soal-soal ujian, termasuk kepada pengawas ujian.
8. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan keluar-masuk ruang ujian.
9. Waktu ujian yang disediakan adalah 90 menit.
10. Harap diperhatikan agar lembar jawaban ujian tidak kotor, tidak terlipat, tidak basah, dan tidak robek.
11. Setelah ujian selesai, Anda diminta tetap duduk sampai pengawas selesai mengumpulkan lembar jawaban ujian. Anda dipersilahkan keluar ruang setelah mendapat isyarat dari pengawas untuk meninggalkan ruang.
12. Jawaban yang benar diberi skor +4, jawaban kosong diberi skor 0, dan jawaban yang salah diberi skor -1.
13. Penilaian didasarkan atas perolehan skor pada setiap bidang ilmu. Oleh sebab itu, Anda jangan hanya menekankan pada bidang ilmu tertentu (tidak ada bidang ilmu yang diabaikan).
14. Kode naskah ini: 

437
-----

## PETUNJUK KHUSUS

**PETUNJUK A** Pilih jawaban yang paling benar (A, B, C, D, atau E)

**PETUNJUK B** Soal terdiri atas tiga bagian, yaitu PERNYATAAN; SEBAB, dan ALASAN yang disusun secara berurutan. Pilihlah

- (A) jika pernyataan benar, alasan benar, keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- (B) jika pernyataan benar, alasan benar, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
- (C) jika pernyataan benar, alasan salah
- (D) jika pernyataan salah, alasan benar
- (E) jika pernyataan dan alasan, keduanya salah

**PETUNJUK C** Pilihlah

- (A) jika jawaban (1), (2), dan (3) benar
- (B) jika jawaban (1) dan (3) benar
- (C) jika jawaban (2) dan (4) benar
- (D) jika jawaban (4) saja yang benar
- (E) jika semua jawaban benar

### DOKUMEN RAHASIA

Dilarang keras memperbanyak dan menjual kepada umum tanpa seizin Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

TES KEMAMPUAN DASAR SAINS DAN TEKNOLOGI

BIDANG ILMU : MATEMATIKA, FISIKA, KIMIA, BIOLOGI  
 TANGGAL : 19 JUNI 2013  
 WAKTU : 90 MENIT  
 JUMLAH SOAL : 60

$$\frac{1}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

$$\frac{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}-1)\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}}$$

$$3-2\sqrt{3}+1$$

$$-\left[\frac{\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{4-2\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}}}\right] = -\left[\frac{4-2\sqrt{3}}{2}\right]$$

$$\frac{\sin 15}{\cos 15} = -\tan 15$$

$$-\left[\frac{1-\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}\right]$$

Keterangan : MATEMATIKA nomor 1 sampai dengan nomor 15  
 FISIKA nomor 16 sampai dengan nomor 30  
 KIMIA nomor 31 sampai dengan nomor 45  
 BIOLOGI nomor 46 sampai dengan nomor 60

MATEMATIKA

$$3x - 4y = 3x + 12$$

$$y = \frac{3x+12}{-4}$$

$$y = -\frac{3}{4}x - 3$$

$$(x+1)^2 + (y-1)^2 = R^2$$

$$\left(\frac{3}{4}y - 3\right)^2 + (y-1)^2 = R^2$$

$$x^2 + ax + b - x^2 + 8x - 15 = 0$$

$$a = -8, b = 15$$

1. Persamaan lingkaran dengan pusat (-1, 1) dan menyinggung garis  $3x - 4y + 12 = 0$  adalah ....
- (A)  $x^2 + y^2 + 2x - 2y + 1 = 0$
- (B)  $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 7 = 0$
- (C)  $4x^2 + 4y^2 + 8x - 8y - 17 = 0$
- (D)  $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$
- (E)  $4x^2 + 4y^2 + 8x - 8y - 1 = 0$

$$3x - 4y + 12 = 0$$

$$x = \frac{4y - 12}{3}$$

$$= \frac{4}{3}y - 4$$

$$\frac{1}{2} \left[ \frac{1}{4}\sqrt{6} - \frac{1}{4}\sqrt{2} \right]$$

4. Jika  $x^4 + ax^3 + (b-14)x^2 + 28x - 15 = f(x)(x-1)$  dengan  $f(x)$  habis dibagi  $x-1$ , maka nilai  $b$  adalah ....
- (A) -4
- (B) -2
- (C) 0
- (D) 2
- (E) 4

2. Nilai  $\cot 105^\circ \tan 15^\circ$  adalah ....
- (A)  $-7 + 4\sqrt{3}$
- (B)  $7 + 4\sqrt{3}$
- (C)  $7 - 4\sqrt{3}$
- (D)  $-7 - 4\sqrt{3}$
- (E)  $-7 + 2\sqrt{3}$

$$\frac{\cot(90+15)}{\sin(90+15)} = \frac{\sin 15}{-\cos 15} = -\frac{\sin 15}{\cos 15}$$

$$-\left[ \frac{\sin 45 \cos 30 - \cos 45 \sin 30}{\frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}} \right]$$

5. Jika  $L(a)$  adalah luas daerah yang dibatasi oleh sumbu X dan parabola  $y = 2ax - x^2, 0 < a < 1$ , maka peluang nilai  $a$  sehingga  $\frac{1}{48} \leq L(a) \leq \frac{9}{16}$  adalah ....

- (A)  $\frac{3}{4}$
- (B)  $\frac{1}{2}$
- (C)  $\frac{3}{8}$
- (D)  $\frac{1}{3}$
- (E)  $\frac{1}{4}$

3. Enam anak, 3 laki-laki dan 3 perempuan, duduk berjajar. Peluang 3 perempuan duduk berdampingan adalah ....

- (A)  $\frac{1}{60}$
- (B)  $\frac{1}{30}$
- (C)  $\frac{1}{15}$
- (D)  $\frac{1}{10}$
- (E)  $\frac{1}{5}$

$$\frac{3! \cdot 3!}{6!} = \frac{6}{720} = \frac{1}{120}$$

$$9 \sin^2 A + 24 \sin A \cos B + 16 \cos^2 B = 1$$

$$9 \cos^2 A + 24 \cos A \sin B + 16 \sin^2 B = 1$$

$$9 + 24 \frac{\sin(A+B)}{2 \sin(A+B)} + 16 = \frac{37}{25}$$

$$\frac{16}{25} \sin(A+B) = \frac{12}{25}$$

$$\sin(A+B) = \frac{12}{25}$$

6. Pada segitiga ABC diketahui  $3 \sin A + 4 \cos B = 6$  dan  $3 \cos A + 4 \sin B = 1$ . Nilai  $\sin C$  adalah ....

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

$$(3 \sin A + 4 \cos B) + (3 \cos A + 4 \sin B) = 6$$

$$9 \sin A \cos A + 12 \cos A \cos B + 12 \sin A \sin B + 16 \cos B \sin B = 6$$

$$9 \sin A \cos A + 16 \cos B \sin B + 12 (\cos A \sin B + \sin A \cos B) = 6$$

- (D)  $\int_{-2}^2 (x^2 - x - 6) dx$
- (E)  $\int_{-2}^2 (-x^2 + x + 6) dx$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

7.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{\frac{x \tan x}{\sin^2 x - \cos 2x + 1}} = \dots$

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

$$1 - \cos 2x = 2 \sin^2 x$$

$$\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$$

$$2 \sin^2 x = 1 - \cos 2x$$

$$\frac{x \cdot \tan x}{3 \cdot 2 \sin^2 x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\cos 2x = \frac{1 - 2 \sin^2 x}{2}$$

$$1 - \cos 2x = 2 \sin^2 x$$

$$\int -2 \cos 2x \cdot \cos 2x dx$$

8.  $\int 4 \sin^2 x \cos 2x dx = \dots$

- (A)  $\sin 2x - \frac{1}{8} \sin 4x + x + C$
- (B)  $\sin 2x + \frac{1}{2} \sin 4x - x + C$
- (C)  $\sin 2x - \frac{1}{4} \sin 4x - x + C$
- (D)  $-\sin 2x + \frac{1}{8} \sin 4x + x + C$
- (E)  $\sin 2x - \frac{1}{2} \sin 4x - x + C$

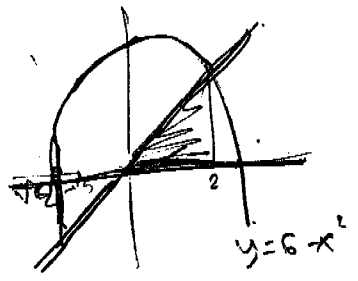
$$x = 6 - x^2$$

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x+3)(x-2) = 0$$

9. Luas daerah yang dibatasi oleh kurva  $y = 6 - x^2$  dan  $y = |x|$  adalah ....

- (A)  $2 \int_{-3}^0 (-x^2 - x + 6) dx$
- (B)  $2 \int_0^2 (-x^2 - x + 6) dx$
- (C)  $2 \int_0^3 (-x^2 - x + 6) dx$



10. Diketahui  $A(3, 0, 0)$ ,  $B(0, -3, 0)$ , dan  $C(0, 0, 4)$ . Panjang vektor proyeksi  $\overline{AC}$  ke vektor  $\overline{AB}$  adalah ....

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

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} = 9 - 9 = 0$$

$$\frac{9}{2\sqrt{2}} - \frac{3}{\sqrt{2}}$$

11. Banyak bilangan ratusan yang angka pertama dan terakhirnya mempunyai selisih 1 atau 3 adalah ....

- (A) 320
- (B) 300
- (C) 270
- (D) 170
- (E) 160

$$3bx^2 - 6(1-a)x - 3$$

12. Diketahui  $F(x) = bx^3 - 3(1+a)x^2 - 3x$ . Jika  $F''(x)$  habis dibagi  $(x-1)$  dan kurva  $y = F(x)$  mempunyai titik ekstrem lokal, maka ....

- (A)  $0 \leq a \leq 1$
- (B)  $a \leq 0$  atau  $a \geq 1$
- (C)  $-1 < a < 0$
- (D)  $a < -1$  atau  $a > 0$
- (E)  $a \leq -2$  atau  $a \geq -1$

$$3b - 6(1-a) - 3 = 0$$

$$b - 2(1-a) = 1$$

$$b - 2 + 2a = 1$$

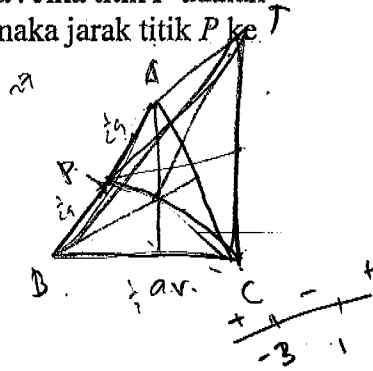
$$b + 2a = 3$$

$$6 - x^2 = 0$$

$$(x-2)(x+2) = 0$$

13. Diberikan bidang empat beraturan  $T.ABC$  dengan panjang rusuk  $a$ . Jika titik  $P$  adalah titik tengah rusuk  $AB$ , maka jarak titik  $P$  ke garis  $TC$  adalah ....

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



15. Transformasi  $T$  merupakan komposisi pencerminan terhadap garis  $y = 2x$  dilanjutkan pencerminan terhadap garis  $y = -\frac{x}{2}$ . Matriks penyajian  $T$  adalah ....

- (A)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
- (B)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- (C)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
- (D)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
- (E)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

14. Diketahui  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x + 10$ . Jika

$g(x) = f(1-x)$ , maka kurva  $g$  naik pada ....

- (A)  $0 \leq x \leq 3$
- (B)  $-1 \leq x \leq 3$
- (C)  $-3 \leq x \leq 3$
- (D)  $-3 \leq x \leq 1$
- (E)  $-4 \leq x \leq 0$

Handwritten calculations for question 14:

$$g(x) = \frac{1}{3}(1-x)^3 + (1-x)^2 - 3(1-x) + 10$$

$$(1-x)^2 - 1 + 2(1-x)(-1) - 3(1-x) = 0$$

$$(1-x)^2 + 2(1-x) + 3(1-x) = 0$$

$$1 + x^2 - 2x + 2 - 2x + 3 - 3x = 0$$

$$x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$(x-6)(x-1) = 0$$

**FISIKA**

16. Tabel di bawah ini menginformasikan perjalanan sebuah benda dari posisi A ke F sepanjang sumbu-X beserta catatan waktunya.

Nama posisi	Posisi (m)	Waktu (s)
A	30	0
B	52	10
C	38	20
D	0	30
E	-37	40
F	-53	50

Kelajuan rata-rata benda tersebut dari A ke D adalah ....

- (A)  $-2,47$  m/s
- (B)  $-1,00$  m/s
- (C)  $1,00$  m/s
- (D)  $1,23$  m/s
- (E)  $2,47$  m/s

Handwritten calculations for question 16:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 - 0}{30 - 0} = 1$$

- (A) 12 s
- (B) 10 s
- (C) 9 s
- (D) 8 s
- (E) 7 s

18. Informasi mengenai tekanan di beberapa posisi adalah sebagai berikut.

Posisi	Tekanan (atm)
5.000 m di atas permukaan laut	0,5
Tepat di permukaan laut	1
20 m di bawah permukaan laut	3

Berdasarkan informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa ....

- (A) tekanan pada kedalaman 10 m di bawah permukaan laut adalah 2 atm
- (B) tekanan pada kedalaman 50 m di bawah permukaan laut adalah 5 atm
- (C) pada kedalaman tertentu di bawah laut, tekanan mendekati nol
- (D) pada ketinggian 2.500 m di atas permukaan laut, tekanan adalah 0,75 atm
- (E) pada ketinggian 20.000 m di atas permukaan laut, tekanan adalah nol

Handwritten calculations for question 17:

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4$$

19. Sebatang rel kereta api memiliki panjang 30 m ketika suhu  $25^\circ\text{C}$ . Untuk menguji sifat termal rel tersebut, maka dilakukan percobaan dengan menaikkan suhunya menjadi  $45^\circ\text{C}$  sehingga panjangnya menjadi 30,0075 m. Jika rel diuji pada suhu  $5^\circ\text{C}$ , maka panjangnya menjadi ....
- (A) 28,9875 m  
 (B) 29,8875 m  
 (C) 29,9925 m  
 (D) 29,9950 m  
 (E) 29,9975 m

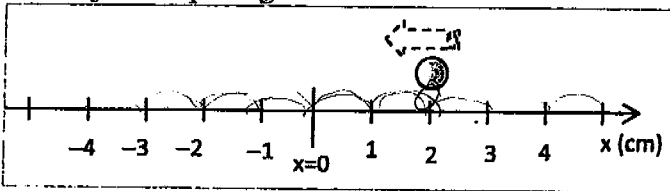
Handwritten calculations for question 19:

$$\frac{95}{10000} = \frac{20}{150}$$

$$\frac{x}{10000} = \frac{18 \times 10}{2}$$

$$\frac{30,000}{150} = \frac{5,950}{150}$$

20. Sebuah partikel yang melakukan gerak osilasi berada pada posisi dan gerak ke arah seperti ditunjukkan pada gambar.



Jika amplitudo dan frekuensi osilasi adalah 4 cm dan 2 Hz, maka 1 sekon setelah itu partikel sedang berada di ....

Handwritten notes for question 20:

$$f = 2\text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{2}$$

- (A)  $x = -2$  cm dan bergerak ke kiri ✓  
 (B)  $x = -2$  cm dan bergerak ke kanan  
 (C)  $x = 0$  cm dan bergerak ke kanan  
 (D)  $x = 0$  cm dan bergerak ke kiri  
 (E)  $x = 2$  cm dan bergerak ke kiri

21. Gelombang ultrasonik dapat digunakan untuk memfokuskan kamera otomatis dengan cara menembakkan pulsa gelombang bunyi ke objek dan merekam respon baliknya menggunakan sensor. Pada uji awal, pulsa ditembakkan dari kamera tersebut ke objek berjarak 20,0 m dan diperoleh respon setelah 120,0 ms. Seseorang hendak menggunakan kamera tersebut pada objek berupa serangga dan mendapatkan respon setelah 12,0 ms. Laju bunyi di udara sekitar dan jarak tembak kamera ke serangga adalah ....

- (A) 333,3 m/s dan ~~20,0 m~~  
 (B) 333,3 m/s dan 2,0 m  
 (C) 366,7 m/s dan 0,2 m  
 (D) 366,7 m/s dan 2,0 m ✓  
 (E) 366,7 m/s dan 20,0 m

Handwritten calculations for question 21:

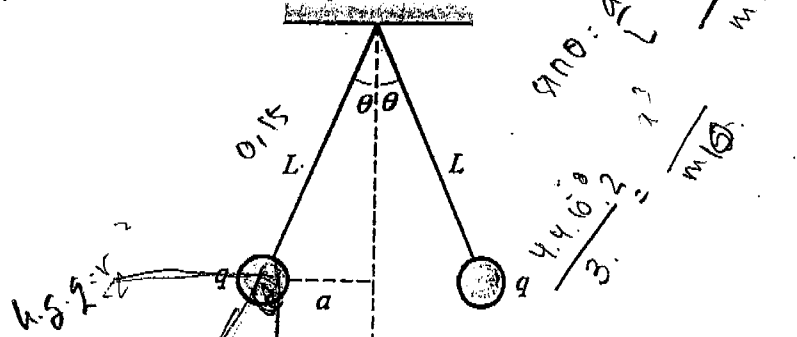
$$s = 20 \text{ m}$$

$$t = 120$$

$$s = \frac{49}{120} = \dots$$

$$\frac{1}{3} = v$$

22.



Dua bola identik bermuatan memiliki massa  $4,4 \times 10^{-8}$  C digantung seperti pada gambar. Panjang setiap tali adalah 0,15 m. Massa tali dan hambatan udara diabaikan.

Bila  $\tan \theta = 0,0875$ ,  $\sin \theta = 0,0872$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka massa masing-masing bola adalah ....

- (A)  $3,0 \times 10^{-1}$  kg  
 (B)  $3,0 \times 10^{-2}$  kg  
 (C)  $3,0 \times 10^{-3}$  kg  
 (D)  $6,0 \times 10^{-2}$  kg  
 (E)  $6,0 \times 10^{-3}$  kg

Handwritten note for question 22:

$$\frac{2,2}{3}$$

23. Ketika ke dalam sebuah solenoida yang dialiri listrik dimasukkan sebuah batang logam, maka energi magnetiknya bertambah. Manakah pernyataan berikut yang benar?

- (A) Energi magnetik berada dalam batang logam.  
 (B) Permeabilitas batang logam lebih kecil daripada vakum.  
 (C) Kuat medan magnet solenoida tetap.  
 (D) Energi magnetik pada solenoida tidak bergantung pada jenis logam.  
 (E) Energi magnetik pada solenoida bertambah karena batang logam mempengaruhi arus listrik.



24. Sekelompok siswa sedang mempelajari gejala kuantisasi pada radiasi elektromagnetik. Manakah pernyataan yang benar?
- (A) Energi foton merupakan perkalian antara momentum dan kecepatan cahaya. ✓  $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$
- (B) Radiasi elektromagnetik berperilaku hanya sebagai partikel. ✓  $E = h \cdot c \cdot \nu$
- (C) Momentum foton memiliki besar yang dinyatakan sebagai Energi dikali konstanta Planck.
- (D) Energi satu foton berbanding lurus dengan panjang gelombang. ✗
- (E) Panjang gelombang foton berbanding terbalik dengan konstanta Planck. ✓

25. Sebuah partikel bergerak dengan energi kinetik adalah  $\frac{1}{2}$  energi diamnya. Jika laju cahaya dalam vakum adalah  $c$  dan energi diam dinyatakan  $E_0$ , maka momentum partikel tersebut adalah ....

- (A)  $\frac{\sqrt{2} E_0}{2 c}$
- (B)  $\sqrt{2} \frac{E_0}{c}$
- (C)  $\sqrt{3} \frac{E_0}{c}$
- (D)  $\frac{\sqrt{5} E_0}{2 c}$  ✓
- (E)  $\frac{3 E_0}{2 c}$

Handwritten notes for Q25:

$$E_k = E - E_0$$

$$\frac{1}{2} E_0 = E - E_0$$

$$\frac{3}{2} E_0 = E$$

$$F = m \cdot g$$

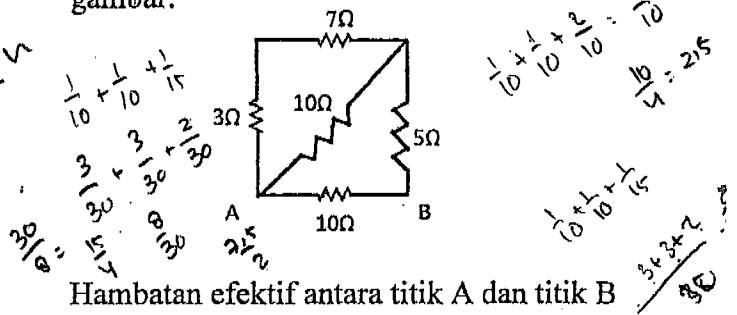
$$F_x = m \cdot v \cdot g$$

Diagram showing a right-angled triangle with sides 3, 4, and hypotenuse 5.

26. Diketahui dua benda tegar masing-masing berbentuk silinder dan bola berada pada lantai datar. Kedua benda itu ditarik oleh gaya yang sama, bertitik tangkap di pusatnya dan mempunyai kecepatan awal sama. Pernyataan berikut ini yang benar adalah ....

- (1) jika jari-jari kedua benda sama dan lantai licin maka kecepatan kedua benda selalu sama
- (2) jika jari-jar bola lebih besar dan lantai kasar maka kecepatan kedua benda bisa selalu sama
- (3) jika jari-jari tidak sama dan lantai licin maka kecepatan kedua benda akhirnya sama asalkan kecepatan awal berbeda ✓
- (4) jika jari-jari tidak sama dan lantai licin maka kecepatan kedua benda selalu berbeda ✗

27. Lima buah resistor dihubungkan seperti pada gambar.



Hambatan efektif antara titik A dan titik B sebesar  $10 \Omega$

SEBAB

Jika antara A dan B dipasang tegangan 10 V, arus total yang mengalir pada rangkaian adalah 1 A

28. Sebuah benda bergerak lurus beraturan di atas permukaan horisontal tanpa gesekan. Sebuah gaya horisontal yang bekerja pada benda selalu akan memperlambat gerakannya. ✗

SEBAB

Usaha negatif yang dilakukan gaya pada benda berakibat pada pengurangan kecepatan.

29. Seorang peneliti sedang memeriksa daun dengan menggunakan lensa cembung yang berjarak fokus  $\frac{25}{3}$  cm sebagai kaca pembesar. Manakah pernyataan yang benar?

- (1) Perbesaran sudut sama dengan 4 bila bayangan akhir benda berada sejauh 25 cm. ✗
- (2) Perbesaran sudut sama dengan 3 bila bayangan akhir benda berada di tak hingga. ✗
- (3) Kekuatan lensa cembung adalah 12 dioptri. ✗
- (4) Jarak bayangan nyata adalah di  $\frac{25}{3}$  cm jika jarak benda adalah  $\frac{50}{3}$  cm. ✗

Handwritten calculations for Q29:

$$\frac{3}{25} = \frac{4}{25} + \frac{1}{25}$$

$$\frac{3}{25} = \frac{5}{25}$$

$$\frac{3}{25} = \frac{100}{80}$$

$$\frac{3}{25} = \frac{100}{80}$$

30. Sebuah kumparan memiliki 200 lilitan berbentuk bujursangkar dengan sisi 18 cm. Suatu medan magnet seragam dibangkitkan dengan arus listrik dan diarahkan tegak lurus terhadap bidang kumparan. Jika medan magnet diubah secara linier dari 0 hingga 0,50 T dalam rentang waktu  $t = 0$  hingga  $t = 0,8$  s. Manakah pernyataan yang benar ?

- (1) Luas penampang kumparan adalah  $3,24 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ .
- (2) Fluks medan magnet 162 T m<sup>2</sup> pada  $t = 0,8$  s.
- (3) GGL induksi yang terjadi adalah 4,1 V.
- (4) Induktansi diri kumparan turun jika luas penampang dinaikkan.

$W = 200 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 0,8 = 51840 \text{ J}$   
 $324 \text{ E } 8$   
 $NAB \omega$   
 $200 \cdot 3,24 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,8 = 259,2$

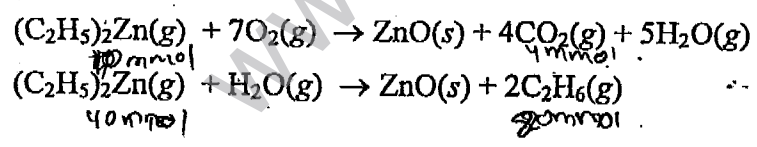
**KIMIA**

<sup>1</sup> <sub>1</sub> H								<sup>4</sup> <sub>2</sub> He
<sup>8</sup> <sub>3</sub> Li	<sup>9</sup> <sub>4</sub> Be		<sup>11</sup> <sub>5</sub> B	<sup>12</sup> <sub>6</sub> C	<sup>14</sup> <sub>7</sub> N	<sup>16</sup> <sub>8</sub> O	<sup>19</sup> <sub>9</sub> F	<sup>20</sup> <sub>10</sub> Ne
<sup>23</sup> <sub>11</sub> Na	<sup>24</sup> <sub>12</sub> Mg		<sup>27</sup> <sub>13</sub> Al	<sup>28</sup> <sub>14</sub> Si	<sup>31</sup> <sub>15</sub> P	<sup>32</sup> <sub>16</sub> S	<sup>35,5</sup> <sub>17</sub> Cl	<sup>39,9</sup> <sub>18</sub> Ar
<sup>39</sup> <sub>19</sub> K	<sup>40</sup> <sub>20</sub> Ca		<sup>70</sup> <sub>31</sub> Ga	<sup>73</sup> <sub>32</sub> Ge	<sup>75</sup> <sub>33</sub> As	<sup>79</sup> <sub>34</sub> Se	<sup>80</sup> <sub>35</sub> Br	<sup>84</sup> <sub>36</sub> Kr

Pergunakan informasi pada teks berikut untuk menjawab soal nomor 31 - 33!

**PELAPUKAN KERTAS**

Kertas yang digunakan untuk membuat buku pada abad ke-19 ditambahkan alum, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, untuk mengisi pori-porinya agar tidak menyerap uap air dan dapat mengikat tinta dengan lebih baik. Namun, ion Al<sup>3+</sup> yang terhidrasi, Al(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub><sup>3+</sup>, bersifat asam dengan  $K_a = 10^{-5}$ , sehingga serat kertas mudah terurai dan kertas menjadi mudah hancur. Masalah ini dapat diatasi dengan menambahkan basa seperti garam-garam bikarbonat Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> atau Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Karena berupa padatan, garam ini harus dilarutkan ke dalam air. Mencelupkan buku ke dalam larutan tentulah bukan pilihan yang baik. Sebagai alternatif dapat digunakan basa organik seperti butilamina, C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NH<sub>2</sub>, yang berwujud gas pada temperatur ruang. Penanganan yang lebih efektif dilakukan dengan menggunakan dietilseng, (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>Zn, yang mendidih pada 117°C dan 1 atm. Dietilseng bereaksi dengan oksigen atau air menghasilkan ZnO, yang bersifat basa.



- 31. Berdasarkan tipe senyawanya, pernyataan berikut yang benar tentang alum dan dietilseng adalah ....
  - (A) pada tekanan yang sama, alum mendidih pada suhu lebih tinggi daripada titik didih dietilseng
  - (B) kelarutan alum dalam air lebih rendah daripada kelarutan dietilseng.
  - (C) bilangan koordinasi Zn pada dietilseng sama dengan bilangan koordinasi Al pada alum
  - (D) molekul dietilseng lebih polar daripada molekul alum
  - (E) pada suhu yang sama tekanan uap dietilseng lebih rendah daripada tekanan uap alum
- 32. Konsentrasi ion [Al(H<sub>2</sub>O)<sub>5</sub>(OH)]<sup>2+</sup> dalam larutan alum 0,1 M dalam air pada pH = 3 adalah ....
  - (A) 0,1 M
  - (B)  $1,0 \times 10^{-3} \text{ M}$
  - (C)  $2,0 \times 10^{-3} \text{ M}$
  - (D)  $5,0 \times 10^{-3} \text{ M}$
  - (E)  $1,7 \times 10^{-4} \text{ M}$

$10^3 = \sqrt{10^6}$   
 $10^3 \cdot 10^3 = 10^6$

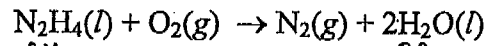


33. Pada permukaan kertas, sebanyak 6,17 g uap dietilseng ( $M_r = 123,4$ ) habis bereaksi dengan campuran uap air dan oksigen. Jika reaksi ini menghasilkan 1,76 g  $CO_2$ , maka massa gas etana yang terbentuk adalah ....

- (A) 3,0 g
- (B) 2,4 g
- (C) 1,5 g
- (D) 0,6 g
- (E) 0,2 g

Handwritten calculations for Q33:  
 $\frac{6,170}{123,4} = 0,05$   
 $\frac{1,76}{44} = 0,04$   
 $0,05 \times 2 = 0,1$   
 $0,1 \times 30 = 3,0$   
 (A) 3,0 g

37. Hidrazin ( $N_2H_4$ ) adalah cairan yang rapat massanya sama dengan rapat massa air. Pembakaran sempurna hidrazin menghasilkan air dan gas nitrogen menurut reaksi berikut.



Volume air yang dihasilkan pada pembakaran 64 mL cairan hidrazin adalah ....

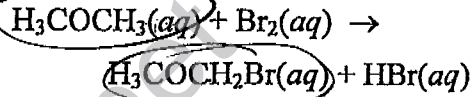
- (A) 32 mL
- (B) 36 mL
- (C) 64 mL
- (D) 72 mL
- (E) 144 mL

34. Larutan 5 g urea ( $M_r = 60$ ) dalam 100 mL air mempunyai titik didih yang sama dengan larutan 8 g zat X nonelektrolit dalam 200 mL air. Massa molekul relatif zat X adalah ....

- (A) 24
- (B) 36
- (C) 48
- (D) 60
- (E) 96

Handwritten calculations for Q34:  
 $\frac{5}{60} \cdot 100 = \frac{8}{M_r} \cdot 200$   
 $M_r = 96$   
 (E) 96

38. Bromisasi aseton dengan katalis asam ( $H^+$ ):



merupakan reaksi orde 1 terhadap aseton dan orde 1 terhadap  $H^+$ . Ketika [aseton] = 0,01 M dan pH = 2 laju terbentuknya HBr adalah  $2,5 \times 10^{-5} M s^{-1}$ . pH larutan ketika [aseton] =  $10^{-3} M$  dan laju berkurangnya  $[Br_2] = 2,5 \times 10^{-5} M s^{-1}$  adalah ....

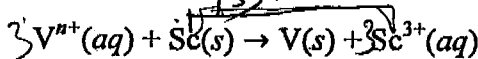
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Handwritten calculations for Q38:  
 $\frac{2,5 \cdot 10^{-5}}{0,01} = \frac{2,5 \cdot 10^{-5}}{10^{-3}}$   
 $10^{-2} = 10^{-3} \cdot k$   
 $10 = k$   
 (D) 4

35. Sebanyak 25 mL larutan fenol 0,01 M ( $C_6H_5OH$ ,  $K_a = 1,3 \times 10^{-10}$ ) dititrasi dengan larutan NaOH 0,01 M. Pernyataan yang benar untuk larutan hasil titrasi setelah penambahan 25 mL NaOH adalah ....

- (A) memiliki pH = 7 x
- (B) bersifat asam lemah x
- (C)  $[H^+][C_6H_5O^-] = (1,3 \times 10^{-10}) [C_6H_5OH]$  (buffer)
- (D) memiliki jumlah ion positif > jumlah ion negatif
- (E) garam  $C_6H_5ONa$  terionisasi sebagian x

36. Reduksi ion vanadium ( $A_r = 51$ ) dilakukan dengan reduktor Sc ( $A_r = 45$ ) menurut reaksi belum setara berikut.



Bila 9,0 g Sc tepat habis bereaksi dengan 200 mL larutan  $V^{n+}$  1,5 M, maka nilai n adalah ....

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

Handwritten calculations for Q36:  
 $\frac{9}{45} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot n}{45}$   
 $3n = 30$   
 $n = 10$   
 (E) 5

39. Persamaan termokimia untuk reaksi oksidasi gas  $N_2$  adalah

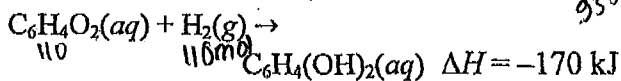
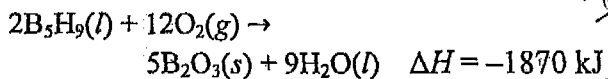


Bila energi ikatan O=O dan  $N \equiv N$  berturut-turut adalah +494 kJ/mol dan +946 kJ/mol, maka energi ikatan N=O dalam molekul NO adalah ....

- (A) 730,5 kJ/mol
- (B) 629,5 kJ/mol
- (C) 485,5 kJ/mol
- (D) 244,5 kJ/mol
- (E) 163,5 kJ/mol

Handwritten calculations for Q39:  
 $2 \cdot \text{Energy}(N=O) = 946 + 181 - 494$   
 $2 \cdot \text{Energy}(N=O) = 633$   
 $\text{Energy}(N=O) = 316,5$   
 (B) 629,5 kJ/mol

40. Perhatikan reaksi berikut.

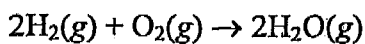


Jika panas yang dihasilkan dari pembakaran  $B_5H_9$  digunakan untuk mengubah  $C_6H_4(OH)_2$  menjadi  $C_6H_4O_2$ , maka massa  $B_5H_9$  ( $M_r = 64$ ) yang diperlukan untuk menghasilkan 220 g  $H_2$  adalah ....

- (A) 80 g
- (B) 160 g
- (C) 320 g
- (D) 640 g
- (E) 1280 g

Handwritten calculations for Q40:  
 $\frac{935}{4180} \times 220 = 49.5$   
 $\frac{935}{865} \times 100 = 108$   
 $\frac{935}{130} \times 100 = 719$

41. Pada sel bahan bakar (*fuel cells*), arus listrik dihasilkan dari reaksi



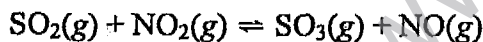
Untuk menghasilkan arus tetap sebesar 0,193

A ( $F = 96500 \text{ C/mol } e^-$ ), sel bahan bakar tersebut menghabiskan  $H_2$  dengan laju....

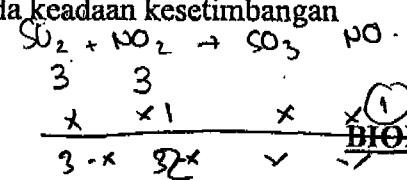
- (A)  $1 \times 10^{-6} \text{ g/s}$
- (B)  $2 \times 10^{-6} \text{ g/s}$
- (C)  $3 \times 10^{-6} \text{ g/s}$
- (D)  $4 \times 10^{-6} \text{ g/s}$
- (E)  $5 \times 10^{-6} \text{ g/s}$

Handwritten calculations for Q41:  
 $\frac{96500}{0.193} = 499999$   
 $\frac{2 \times 2}{4} = 1$   
 $\frac{2 \times 2}{4} = 1$   
 $\frac{2 \times 2}{4} = 1$

42. Pada suhu tertentu terjadi reaksi kesetimbangan



dengan tetapan kesetimbangan 0,25. Bila pada awal reaksi tekanan parsial gas  $SO_2$  dan  $NO_2$  masing-masing adalah 3,0 atm, maka tekanan parsial gas  $NO_2$  pada keadaan kesetimbangan adalah ....



BIOLOGI

46. Pernyataan berikut merupakan fakta yang terjadi di alam:

1. Semua spesies mempunyai potensi reproduksi yang tinggi
2. Terdapat variasi yang diturunkan di antara individu satu spesies
3. Terdapat banyak homolog organ
4. Ditemukannya hewan yang sama di tempat yang berbeda

- (A) 1,0 atm
- (B) 1,5 atm
- (C) 2,0 atm
- (D) 2,5 atm
- (E) 3,0 atm

43.  $HNO_3$  merupakan asam yang lebih kuat dibandingkan  $HNO_2$

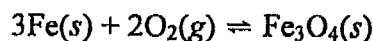
SEBAB

Bilangan oksidasi atom N dalam  $HNO_3$  lebih tinggi dibandingkan bilangan oksidasi atom N dalam  $HNO_2$

44. Hidrolisis suatu senyawa organik menghasilkan alkanol dan asam karboksilat. Alkanol yang dihasilkan bereaksi dengan  $H_2SO_4$  panas membentuk 1-propena. Sedangkan asam karboksilatnya bereaksi dengan  $NaOH$  menghasilkan natrium etanoat. Struktur senyawa organik tersebut adalah ....

- (1)  $CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$
- (2)  $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$
- (3)  $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$
- (4)  $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$

45. Pada suhu tertentu dalam wadah tertutup terdapat  $Fe(s)$ ,  $O_2(g)$ , dan  $Fe_3O_4(s)$  dalam kesetimbangan sesuai persamaan berikut.



Bila ke dalam kesetimbangan tersebut ditambahkan  $Fe(s)$  maka ....

- (1) suhu reaksi tidak berubah
- (2) tekanan total dalam wadah tidak berubah
- (3) konsentrasi gas  $O_2$  dalam wadah tidak berubah
- (4) akan diperoleh lebih banyak  $Fe_3O_4(s)$

Fakta yang menjadi dasar teori evolusi adalah

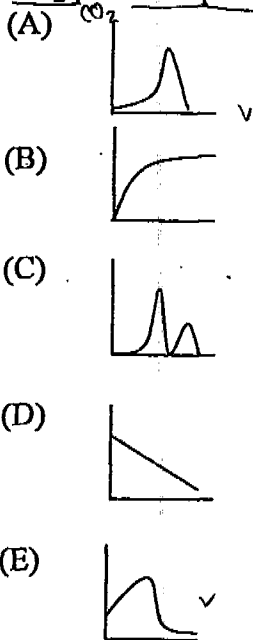
- (A) 1 dan 2
- (B) 1 dan 4
- (C) 2 dan 3
- (D) 2 dan 4
- (E) 3 dan 4

47. Sitokinin dapat digunakan untuk menunda pengguguran bunga melalui mekanisme ....
- (A) menurunkan dominansi apikal ✓
  - (B) meningkatkan transpor nutrisi ke pucuk ✗
  - (C) memacu pertumbuhan kuncup pada pucuk ✗
  - (D) menurunkan kecepatan pembelahan sel pada pucuk ✓
  - (E) meningkatkan konsentrasi asam absisat pada kuncup

48. Perpindahan nutrisi dari saluran pencernaan bagian dalam ke pembuluh darah disebut ....
- (A) ingesti
  - (B) sekresi
  - (C) absorpsi ✓
  - (D) defekasi
  - (E) endositosis

49. Pasangan mikroorganisme dan cara memperoleh makanan berikut benar, kecuali....
- (A) Protozoa-heterotrof ✗ (Euglena)
  - (B) Eubacteria-heterotrof (Alga)
  - (C) Fungi-fotoheterotrof ✓
  - (D) Archaeobacteria-kemotrof ✓
  - (E) Ganggang-fotoautotrof ✓ (klorofit)

50. Reaksi terang pada fotosintesis tergantung pada konsentrasi CO<sub>2</sub>. Bila sumbu X pada grafik berikut adalah kecepatan fotosintesis, dan sumbu Y adalah konsentrasi CO<sub>2</sub>, maka grafik yang paling cocok untuk menjelaskan pengaruh CO<sub>2</sub> pada kecepatan fotosintesis adalah ....



51. Contoh yang benar dari tumbuhan yang memiliki tulang daun sejajar, ruas batang jelas, akar serabut, sistem pembuluh batang tersebar, dan keping biji tunggal adalah ....
- (A) rumput, bambu, dan pepaya
  - (B) jagung, tebu, dan jeruk
  - (C) singkong, tebu, dan rumput ✗
  - (D) jagung, tebu, dan bambu ✓
  - (E) jeruk, bambu, dan tebu

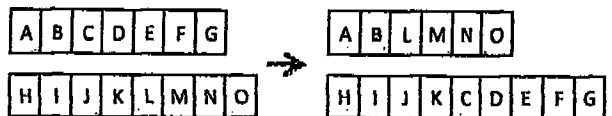
52. Perhatikan gambar tahapan mitosis di bawah ini!



Tahap telofase, metafase, anafase, dan profase ditunjukkan oleh urutan angka ....

- (A) 1-3-2-4
- (B) 1-3-4-2 ✓
- (C) 1-4-3-2
- (D) 4-1-2-3
- (E) 4-1-3-2

53. Karena mengalami mutasi, kromosom mengalami perubahan seperti pada gambar di bawah.



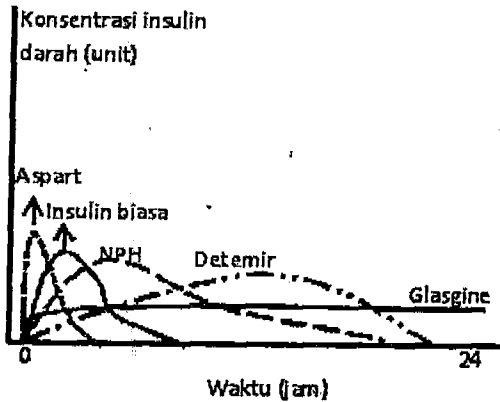
Jenis mutasi tersebut adalah ....

- (A) adisi ✗
- (B) delesi
- (C) inversi
- (D) duplikasi ✗
- (E) translokasi ✓

54. Respirasi seluler yang terjadi di mitokondria menghasilkan ....

- (A) ATP ✓
- (B) NADPH
- (C) asam laktat ✗
- (D) asam piruvat ✗
- (E) asam propionat ✗

55. Grafik berikut menunjukkan kinerja insulin sintetis.



Berdasarkan grafik di atas, insulin yang paling cepat membantu penyerapan gula adalah ....  
 (A) NPH  
 (B) Aspart  
 (C) Detemir  
 (D) Glasgine ✓  
 (E) Insulin biasa

56. Ginjal berfungsi menjaga keseimbangan kadar cairan dalam tubuh. ✓

SEBAB

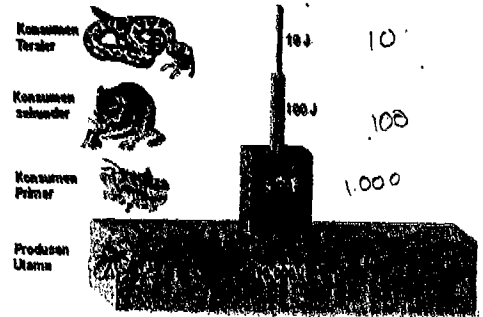
Ginjal berfungsi memfiltrasi, reabsorpsi, dan mempertahankan tekanan osmosis cairan ekstra seluler. ✗

57. *Anthozoa* merupakan anggota Coelenterata yang berperan penting sebagai sumber pakan utama ikan di laut dalam.

SEBAB

*Anthozoa* merupakan hewan yang hidup menempel di substrat dasar perairan dan membentuk anemon laut.

58.

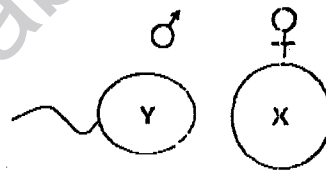


Cahaya Matahari

Pernyataan berikut yang tidak sesuai dengan gambar di atas adalah ....

- (1) piramid menunjukkan efisiensi trofik yang rendah
- (2) efisiensi trofiknya 1:10 ✓
- (3) selalu terdapat energi yang terbuang ke lingkungan
- (4) merupakan piramid biomasa

59. Perhatikan gambar gamet berikut!



Jika kedua gamet tersebut berasal dari dua hewan dari spesies yang sama, maka ....

- (1) embrio hasil persatuannya akan menjadi hewan jantan ✓
- (2) setiap sel embrionya memiliki kandungan kromosom yang sama.  $22A + X$  |  $22A + Y$
- (3) masing-masing gamet memiliki sex kromosom
- (4) masing-masing gamet memiliki autosom

60. Pada hakikatnya sintesis asam lemak berasal dari asetil KoA. Katalisator yang berperan dalam reaksi tersebut adalah kompleks enzim yang terdapat pada ....

- (1) ribosom ✓
- (2) dinding sel
- (3) mitokondria
- (4) sitoplasma ✗