

Soal KSN-K 2021

Bagian A : Aritmatika dan Logika (25 soal: 15 pilihan ganda, 10 isian)

1. Pak Dengklek menghadiri acara undian berhadiah. Pak Dengklek akan memenangkan sepeda dengan peluang $\frac{1}{2}$, memenangkan tank dengan peluang $\frac{1}{3}$, dan memenangkan kapal dengan peluang $\frac{1}{4}$. Jika ketiga hadiah tersebut diundi secara terpisah, berapa peluang Pak Dengklek mendapatkan setidaknya 2 kendaraan?
 - a. $\frac{7}{24}$
 - b. $\frac{11}{24}$
 - c. $\frac{1}{8}$
 - d. $\frac{3}{8}$
 - e. $\frac{1}{4}$
2. Sepuluh ekor semut sedang bergerak di kabel yang menghubungkan dua buah tiang listrik dengan kecepatan yang sama. Empat di antaranya masing-masing berjarak 1 cm, 4 cm, 9 cm, 16 cm dari tiang listrik sebelah kiri, dan sedang bergerak ke arah kanan. Sementara 6 lainnya masing-masing berjarak 2 cm, 3 cm, 5 cm, 7 cm, 11 cm, 13 cm dari tiang listrik sebelah kanan dan sedang bergerak ke arah kiri. Apabila terdapat 2 semut yang bertabrakan, masing-masing akan berbalik arah kemudian bergerak dengan arah yang baru. Berapa banyak tabrakan yang akan terjadi ?
 - a. 0
 - b. 10
 - c. 24
 - d. 25
 - e. tak hingga
3. Andi, Budi, dan Cindi telah memenangkan Kompetisi Sambal Nasional. Ketiganya bersekolah di SD, SMP, atau SMA. Ketiganya meraih medali emas, perak, atau perunggu. Diketahui keempat pernyataan berikut adalah benar.
 - Jika peraih medali emas adalah Andi, maka peraih medali perak adalah siswa SD.
 - Siswa SMP mendapatkan medali emas atau Budi meraih medali perak.
 - Andi adalah siswa SMP dan Cindi adalah siswa SMA.
 - Cindi unggul terhadap Andi atau Budi.Peraih medali emas, perak, dan perunggu berturut-turut adalah ...
 - a. Siswa SMP, Cindi, Budi
 - b. Andi, Budi, Cindi
 - c. Cindi, Andi, Siswa SMP
 - d. Cindi, Siswa SD, Andi
 - e. Cindi, Andi, Budi
4. Seorang Ibu mempunyai 2 anak kembar bernama Fafa dan Vivi. Ibu tersebut ingin membagikan semua permennya secara adil (sama banyak) kepada semua anaknya. Saat ini, Sang Ibu memiliki 4 permen dengan tingkat kemanisan (yang bisa bernilai negatif) sebagai berikut:

Rasa	Menurut Fafa	Menurut Vivi
apel	5	-3
pisang	6	-9
jeruk	-7	4
anggur	8	-5

Berapa hasil kali semua tingkat kemanisan maksimal yang mungkin dirasakan kedua anaknya?

- 1575
 - 630
 - 576
 - 360
 - 1575
5. Delapan orang bernama Bobi, Banu, Budi, Beni, Baba, Badu, Bebe, dan Bona masing-masing memberikan pernyataan berikut :
- Bobi : pernyataan Beni benar
 - Banu : pernyataan Bobi atau Bebe salah satunya benar
 - Budi : pernyataan Banu benar
 - Beni : pernyataan Bebe salah
 - Baba : pernyataan Baba benar
 - Badu : pernyataan Beni salah
 - Bebe : pernyataan Badu benar
 - Bona : pernyataan Baba salah
- Dari 8 pernyataan di atas, ada berapa pernyataan yang benar?
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - tidak bisa disimpulkan
6. Seekor semut berada di bidang dimensi dua. Ketika berada di koordinat (x,y) , dia bisa bergerak ke kanan $(x+1,y)$, kiri $(x-1,y)$, atas $(x,y+1)$, atau bawah $(x,y-1)$ dengan aturan tertentu sesuai dengan tabel berikut:

gerakan sebelum	(genap,genap)	(ganjil,genap)	(genap,ganjil)	(ganjil,ganjil)
kiri	bawah	kiri	atas	kanan
kanan	kanan	bawah	kiri	atas
atas	atas	kanan	bawah	kiri
bawah	kiri	atas	kanan	bawah

Tabel tersebut menunjukkan aturan pergerakan semut tersebut. Baris menunjukkan gerakan yang terakhir dilakukan sementara kolom menunjukkan ganjil/genapnya koordinat semut sekarang. Misalnya, jika sekarang berada di koordinat (10,12) yaitu (genap,genap) dan sebelumnya bergerak ke kiri dari (11,12), maka gerakan selanjutnya adalah ke bawah yaitu ke (10,11). Jika semut tersebut ingin bergerak dari koordinat (0,0) ke koordinat (1,-2), arah gerakan awal yang mungkin adalah ...

- kiri
 - kanan, atas
 - kiri, bawah
 - kiri, kanan, atas
 - semua gerakan bisa
7. Seekor semut berada di bidang dimensi dua. Ketika berada di koordinat (x,y) , dia bisa bergerak ke kanan $(x+1,y)$, kiri $(x-1,y)$, atas $(x,y+1)$, atau bawah $(x,y-1)$ dengan aturan tertentu sesuai dengan tabel berikut :

gerakan sebelum	(genap,genap)	(ganjil,genap)	(genap,ganjil)	(ganjil,ganjil)
kiri	kanan	atas	bawah	atas
kanan	kiri	kanan	kanan	bawah
atas	atas	bawah	kanan	bawah
bawah	atas	bawah	kanan	kiri

Tabel tersebut menunjukkan aturan pergerakan semut tersebut. Baris menunjukkan gerakan yang terakhir dilakukan sementara kolom menunjukkan ganjil/genapnya koordinat semut sekarang. Misalnya, jika sekarang berada di koordinat (10,12) yaitu (genap,genap) dan sebelumnya bergerak ke kiri dari (11,12), maka gerakan selanjutnya adalah ke bawah yaitu ke (10,11). Jika semut tersebut ingin bergerak dari koordinat (0,0) ke koordinat (-1,-100), gerakan awal apa saja yang cocok?

- kiri
- atas, bawah
- kiri, atas, bawah
- kiri, kanan

e. tidak ada yang cocok

8. Perhatikan pernyataan logika berikut:

$((\text{if } p \text{ then } q) \text{ and } r) \text{ iff not } (p \text{ or } (q \text{ xor } r))$

Jika

$a \text{ iff } b = (\text{if } a \text{ then } b) \text{ and } (\text{if } b \text{ then } a)$

serta

$a \text{ xor } b = (a \text{ and not } b) \text{ or } (b \text{ and not } a)$

maka berapa banyak cara berbeda untuk menentukan nilai p, q, r sehingga pernyataan tersebut menjadi benar?

- a. 1
 - b. 3
 - c. 5
 - d. 6
 - e. 8
9. Andi dan Budi sedang bermain Tic Tac Toe, yaitu permainan yang dilakukan di sebuah petak. Andi menuliskan huruf X dan Budi menuliskan huruf O secara bergantian dimulai dari Andi. Pemain yang berhasil membuat 3 huruf dalam 1 garis lurus memenangkan permainan (garis mendatar, vertikal dan diagonal diperbolehkan). Sebagai contoh, jika petak berukuran 3 x 3 dan berakhir seperti pada gambar di bawah ini:

X	O	X
O	X	X
X	O	O

maka Andi telah memenangkan permainan, karena pada salah satu diagonal terdapat garis lurus berisi 3 buah huruf X.

Permainan dikatakan seimbang apabila petak sudah penuh terisi, sementara kedua pemain belum ada yang menjadi pemenang. Apabila ukuran petak adalah 30 x 31 dan diketahui permainan berakhir seimbang, berapa banyak kemungkinan susunan posisi akhir dari petak tersebut (rotasi dan refleksi petak dihitung berbeda)?

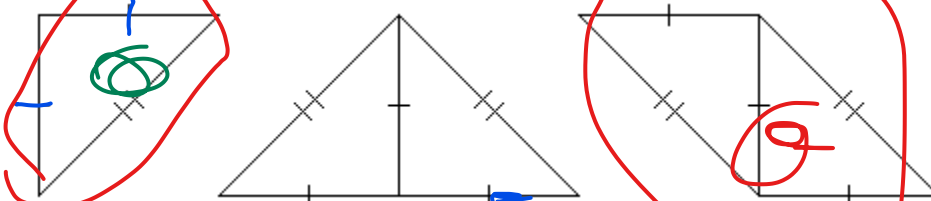
- a. 6

- b. 8
- c. $2^{29} + 2^{30}$
- d. $2^{30} + 2^{31}$
- e. $2^{31} + 2^{32}$

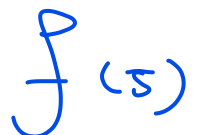
10. Empat anak bernama Andi, Budi, Caca, dan Dudi sedang bermain hompimpa. Andi, Budi, dan Caca mempunyai peluang berturut-turut $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, dan $\frac{1}{4}$ untuk mengeluarkan hitam. Permainan dilakukan terus-menerus sampai ada yang menang. Seorang pemain dikatakan menang apabila mengeluarkan warna yang berbeda dengan semua pemain lainnya. Untuk mendapatkan peluang menang terbesar, Dudi perlu mengeluarkan warna ... sehingga peluangnya menjadi ...

- a. Hitam - $\frac{1}{8}$
- b. Hitam - $\frac{1}{6}$
- c. Putih - $\frac{1}{6}$
- d. Hitam - $\frac{1}{4}$
- e. Hitam - $\frac{3}{5}$

11. Pak Dengklek mempunyai 3 jenis ubin dengan bentuk dan ukuran sebagai berikut :

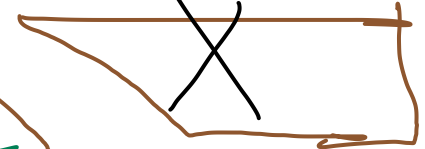
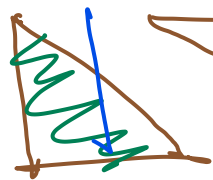


Sementara Pak Dengklek ingin menutup lantai dengan bentuk berikut :

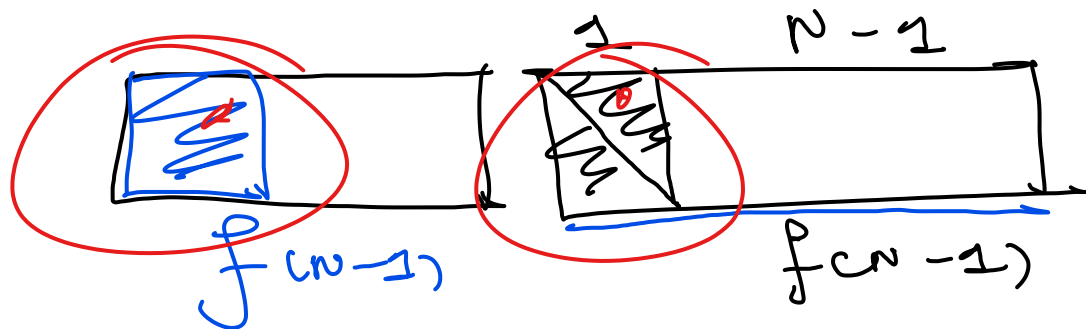


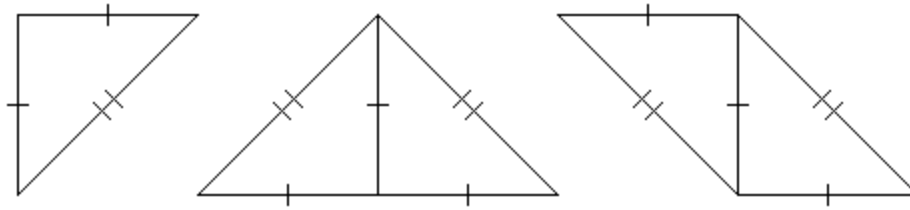
Tentu saja, ubin yang dipasang tidak boleh tumpang tindih dan keseluruhan ubin harus masuk ke dalam lantai. Ubin dapat dirotasi maupun direflesi. Apabila banyak stok ubin tak terhingga untuk setiap jenisnya, berapa banyak cara menutup lantai tersebut?

- a. 32
- b. 64
- c. 243
- d. 512
- e. 1024

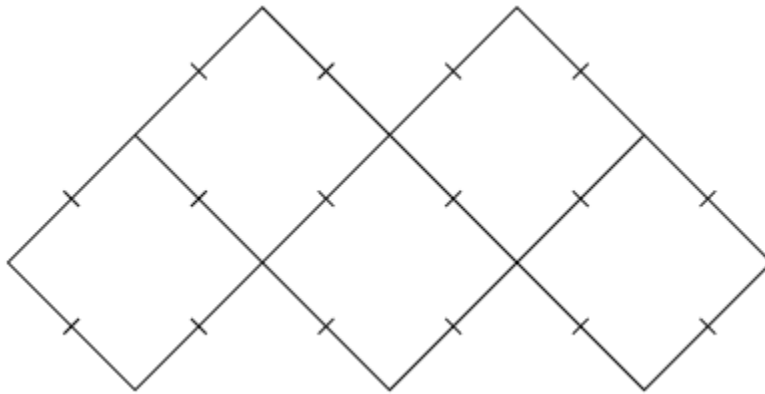


12. Pak Dengklek mempunyai 3 jenis ubin dengan bentuk dan ukuran sebagai berikut :



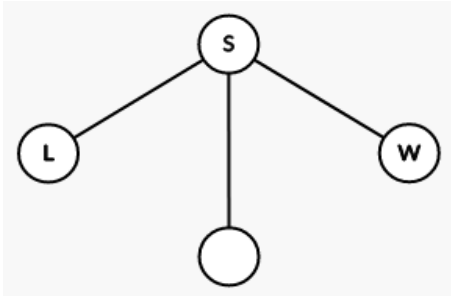


Sementara Pak Dengklek ingin menutup lantai dengan bentuk berikut :



Tentu saja, ubin yang dipasang tidak boleh tumpang tindih dan keseluruhan ubin harus masuk ke dalam lantai. Ubin dapat dirotasi maupun direflesi. Apabila banyak stok ubin tak terhingga untuk setiap jenisnya, berapa banyak cara menutup lantai tersebut?

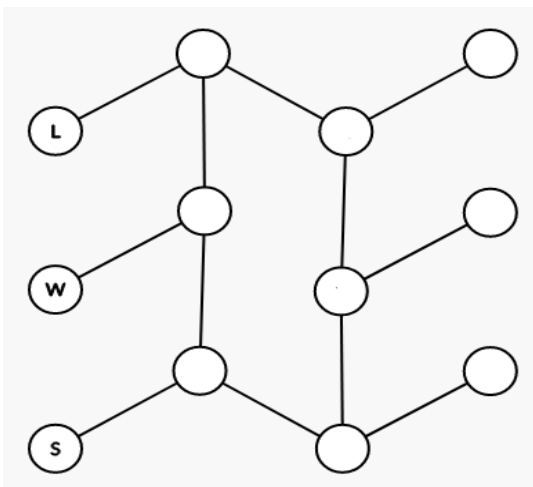
- 128
 - 178
 - 233
 - 356
 - 634
13. Tiga ekor bebek Pak Dengklek bernama Kwik, Kwak, dan Kwek sedang bermain. Pertama-tama, mereka menentukan urutan giliran secara adil dengan peluang yang sama. Pada setiap giliran, seekor bebek dapat memilih bebek yang lain untuk diserang, atau diam. Setiap serangan mempunyai peluang untuk berhasil tergantung kepada penyerangnya. Diketahui semua serangan Kwik berhasil, $\frac{1}{2}$ serangan Kwak berhasil, dan $\frac{3}{4}$ serangan Kwek berhasil. Apabila sebuah serangan berhasil maka bebek yang diserang keluar dari permainan. Namun apabila serangan gagal, maka tidak terjadi apa-apa. Permainan akan dilanjutkan sampai tersisa seekor bebek sebagai pemenang. Apabila diasumsikan semua bebek bermain secara optimal, maka siapakah yang mempunyai peluang menang lebih dari $\frac{1}{2}$?
- Kwik
 - Kwak
 - Kwek
 - Kwik dan Kwek
 - Tidak ada
14. Diberikan denah ruangan seperti pada gambar di bawah.



Mula-mula Pak Dengklek berada pada ruangan S. Setiap saat, dengan peluang yang sama Pak Dengklek berpindah ke ruangan lain yang bersebelahan dengan ruangan saat ini. Jika Pak Dengklek sampai pada ruangan W, Pak Dengklek langsung menang. Sebaliknya, jika sampai pada ruangan L, Pak Dengklek langsung kalah. Selain itu, Pak Dengklek akan tetap berpindah-pindah selama belum menang maupun kalah. Berapa peluang Pak Dengklek untuk menang?

- a. 0
- b. $\frac{1}{3}$
- c. $\frac{1}{2}$
- d. $\frac{2}{3}$
- e. 1

15. Diberikan denah ruangan seperti pada gambar di bawah.

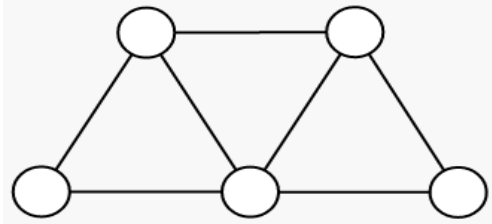


Mula-mula Pak Dengklek berada pada ruangan S. Setiap saat, dengan peluang yang sama Pak Dengklek berpindah ke ruangan lain yang bersebelahan dengan ruangan saat ini. Jika Pak Dengklek sampai pada ruangan W, Pak Dengklek langsung menang. Sebaliknya, jika sampai pada ruangan L, Pak Dengklek langsung kalah. Selain itu, Pak Dengklek akan tetap berpindah-pindah selama belum menang maupun kalah. Berapa peluang Pak Dengklek untuk menang?

- a. $\frac{7}{17}$
- b. $\frac{8}{17}$
- c. $\frac{9}{17}$
- d. $\frac{10}{17}$

e. 11/17

16. Beberapa pengunjung mengantre di sebuah toko. Toko menerapkan protokol kesehatan sehingga setiap pengunjung yang mengantre harus berjarak setidaknya 100 cm dari pengunjung lainnya (depan dan belakang). Jika seorang pengunjung bergerak x cm maka dia akan mendapatkan tingkat kelelahan sebesar x . Terdapat 5 pengunjung dengan posisi masing-masing berjarak 200 cm, 293 cm, 314 cm, 447 cm, dan 528 cm dari kasir. Berapa total tingkat kelelahan minimum dari semua pengunjung yang bisa dicapai? [Jawablah dengan angka saja!]
17. Berapa banyak permutasi string KSNK2021 sehingga tidak ada huruf maupun angka yang sama bersebelahan? [Jawablah dengan angka saja!]
18. Tujuh puluh ekor semut sedang bergerak di kabel yang menghubungkan dua buah tiang listrik dengan kecepatan yang sama. 30 ekor semut di antaranya masing-masing berjarak 1 cm, 3 cm, 5 cm, ..., 59 cm dari tiang listrik sebelah kiri, dan sedang bergerak ke arah kanan. Sementara 40 lainnya masing-masing berjarak 2 cm, 4 cm, 6 cm, ..., 80 cm dari tiang listrik sebelah kanan dan sedang bergerak ke arah kiri. Apabila 2 semut bertabrakan, masing-masing akan berbalik arah kemudian bergerak dengan arah yang baru. Berapa banyak tabrakan antar semut yang akan terjadi? [Jawablah dengan angka saja!]
19. Berapa banyak cara memasang 8 ubin berukuran 1×3 pada lantai berukuran 5×5 jika tidak boleh ada ubin yang saling tumpang tindih dan semua ubin masuk di area lantai? [Jawablah dengan angka saja!]
20. Di atas papan berukuran 3×3 petak, ingin diletakkan beberapa buah batu sehingga setiap sub-petak berukuran 2×2 terdapat tepat 1 batu di atasnya. Berapa banyak cara yang mungkin? [Jawablah dengan angka saja!]
21. Diberikan 4 buah pewarna, yaitu: merah, biru, kuning, dan hijau serta petak berukuran 2×4 . Dua buah petak dikatakan bersebelahan apabila keduanya saling berbagi sisi. Apabila setiap petak bersebelahan tidak boleh mempunyai warna yang sama, berapa banyak cara mewarnai semua petak tersebut? [Jawablah dengan angka saja!]
22. Diberikan 3 buah pewarna, yaitu: merah, biru, dan kuning serta petak berukuran 2×4 . Dua buah petak dikatakan bersebelahan apabila keduanya saling berbagi sisi. Selain itu, ujung-ujung petak saling dikaitkan, artinya petak paling kiri dengan petak paling kanan di suatu baris dianggap bersebelahan juga. Berapa banyak cara mewarnai petak tersebut? [Jawablah dengan angka saja!]
23. Berapa hasil dari $42!$ jika di-modulo dengan 2021? [Jawablah dengan angka saja!]
24. Pak Dengklek memiliki 5 buah apel dengan bobot yang berbeda dan sebuah timbangan 2 lengan. Apabila 2 buah apel berbeda diletakkan di timbangan tersebut, dapat diketahui apel mana yang lebih berat. Berapa minimal banyaknya penimbangan yang harus dilakukan agar dapat diketahui secara pasti urutan bobot apel mulai dari yang terberat hingga teringan? [Jawablah dengan angka saja!]
25. Diberikan denah perumahan seperti pada gambar di bawah ini. Lingkaran merepresentasikan sebuah rumah dan garis merepresentasikan kabel telepon yang menghubungkan antar rumah.



Oleh karena suatu masalah tertentu, Pak Dengklek ingin memotong 3 dari 7 kabel yang ada. Namun, Pak Dengklek harus memastikan bahwa setiap pasang rumah masih tetap terhubung melalui kabel-kabel yang tidak dipotong, baik secara langsung maupun melalui rumah lain. Berapa banyak konfigurasi pemotongan kabel yang bisa Pak Dengklek lakukan? [Jawablah dengan angka saja!]

Bagian B : Algoritmika (10 soal isian)

26. Perhatikan potongan program berikut!

```
int cari(int left,int right) {  
    int mid = left;  
    int res = 0;  
    while (mid <= right) {  
        if (mid % 11 == 0) {  
            res++;  
            mid++;  
        }  
        else if (mid % 12 == 0) {  
            mid++;  
        }  
        else {  
            if (mid % 4 == 0) {  
                res++;  
            }  
            mid++;  
        }  
    }  
    return res;  
}
```

Berapa nilai kembalian dari `cari(1, 100)`?

27. Perhatikan potongan program berikut!

```
int cari(int left,int right) {  
    int mid = left;  
    int res = 0;  
    while (mid <= right) {  
        if (mid % 11 == 0) {  
            res++;  
            mid++;  
        }  
        else if (mid % 12 == 0) {  
            mid++;  
        }  
        else {  
            if (mid % 4 == 0) {  
                res++;  
            }  
            mid++;  
        }  
    }  
    return res;  
}
```

Berapa nilai kembalian dari `cari(1000, 2000)`?

28. Perhatikan potongan program berikut!

```
int f(int x,int y) {  
    if (x == 0 || y == 0) {  
        return 1;  
    }  
    else {  
        return f(x-1, y) + f(x, y-1);  
    }  
}  
int g(int x,int y) {  
    if (x == 0) {  
        return 1;  
    }  
    else {  
        return g(x-1, y) + f(x, y);  
    }  
}
```

Nilai kembalian dari pemanggilan fungsi $f(9, 5)$ adalah ...

29. Perhatikan potongan program berikut!

```
int f(int x,int y) {  
    if (x == 0 || y == 0) {  
        return 1;  
    }  
    else {  
        return f(x-1, y) + f(x, y-1);  
    }  
}  
int g(int x,int y) {  
    if (x == 0) {  
        return 1;  
    }  
    else {  
        return g(x-1, y) + f(x, y);  
    }  
}
```

Nilai kembalian dari pemanggilan fungsi $g(10, 5)$ adalah ...

30. Perhatikan potongan program berikut!

```

int kelinci;
int kurakura;
int lap_satu() {
    kelinci = 0;
    kurakura = 0;
    int langkah = 0;
    do {
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;
        kurakura = (kurakura * 2 + 1) % 40;
        langkah++;
    }
    while (kelinci != kurakura);
    return langkah;
}
int lap_dua() {
    lap_satu();
    kelinci = 0;
    int langkah = 0;
    do {
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;
        kurakura = (kurakura * 2 + 1) % 40;
        langkah++;
    }
    while (kelinci != kurakura);
    return langkah;
}
int lap_tiga() {
    lap_dua();
    int langkah = 0;
    do {
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;
        langkah++;
    }
    while (kelinci != kurakura);
    return langkah;
}

```

Nilai kembalian dari pemanggilan fungsi `lap_dua()` adalah ...

31. Perhatikan potongan program berikut!

```
int kelinci;  
int kurakura;  
int lap_satu() {  
    kelinci = 0;  
    kurakura = 0;  
    int langkah = 0;  
    do {  
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;  
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;  
        kurakura = (kurakura * 2 + 1) % 40;  
        langkah++;  
    }  
    while (kelinci != kurakura);  
    return langkah;  
}  
int lap_dua() {  
    lap_satu();  
    kelinci = 0;  
    int langkah = 0;  
    do {  
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;  
        kurakura = (kurakura * 2 + 1) % 40;  
        langkah++;  
    }  
    while (kelinci != kurakura);  
    return langkah;  
}  
int lap_tiga() {  
    lap_dua();  
    int langkah = 0;  
    do {  
        kelinci = (kelinci * 2 + 1) % 40;  
        langkah++;  
    }  
    while (kelinci != kurakura);  
    return langkah;  
}
```

Nilai kembalian dari pemanggilan fungsi `lap_tiga()` adalah ...

32. Perhatikan potongan program berikut!

```
int N = 10;
int arr[] = {0,5,7,6,4,10,9,1,3,8,2};
void bantal() {
    for (int i = 1; i <= N; i++) {
        for (int j = i; j > 1; j /= 2) {
            if (arr[j] > arr[j/2]) {
                swap(arr[j], arr[j/2]);
            }
        }
    }
}
```

Berapa nilai dari arr[1] setelah prosedur bantal() dijalankan?

33. Perhatikan potongan program berikut!

```
int A, B, C;
int main() {
    cin >> A >> B >> C;
    A = B;
    B = C;
    C = A;
    cout << A + B + C << endl;
}
```

Jika input yang dimasukkan adalah 3 4 5, output yang dihasilkan adalah ...

34. Perhatikan potongan program berikut!

```
int batu(int x,int y) {
    if (x == 0) {
        return y;
    }
    else {
        return batu(y % x, x);
    }
}
int kertas(int n) {
    int ans = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        for (int j = 1; j <= i; j++) {
            if (batu(i, j) == 1) {
                ans += n / i;
            }
        }
    }
    return ans;
}
```

Nilai kembalian dari pemanggilan fungsi kertas(100) adalah ...

35. Perhatikan potongan program berikut!

```
int A, B, C;
int main() {
    cin >> A >> B >> C;
    if (A - 2 != 3 * B) {
        C = C * 0;
    }
    A = A - 3;
    B = B - 3;
    A = A * 3;
    if (A < B) {
        C = 1;
    }
    if (A > B) {
        C = 2;
    }
    cout << C << endl;
}
```

Jika output yang dihasilkan adalah 3, input yang harus dimasukkan ke variabel A adalah ...