




OSN-PTI
Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi Seluruh Indonesia

BIDANG KOMPETISI
MATEMATIKA

<http://downloadmatematika.blogspot.com/>

SEKRETARIAT

Gedung A FMIPA UI It.2, Kampus UI Depok 16421
Telp. 7866837, 7863436, 7863437 Fax. 7866837, 7270012
E-mail : osn_pti@sci.ui.edu, Website : <http://sci.ui.edu>
Contact Person : Erning (021) 95642468, 081213195240

Bekerjasama dengan  **UNIVERSITAS INDONESIA**

Seleksi Daerah, 3 Nov 2008, OSNPTI-2008 Pertamina bekerjasama dengan Universitas Indonesia

Olimpiade Sains Nasional
Perguruan Tinggi Indonesia
2008

Petunjuk :

- 1) Tuliskan secara lengkap isian pada Lembar Data Diri.
- 2) Tuliskan secara lengkap Nomor Peserta Anda pada Lembar Jawaban. Isian Nomor Kode Peserta biarkan kosong karena diisi oleh Panitia Pusat.
- 3) Ujian seleksi ini terdiri dari 40 soal pilihan Ganda
- 4) Setiap nomor jika dijawab benar akan diberi nilai 3 poin; namun jika dijawab salah akan diberikan nilai -2 poin.
- 5) Disediakan waktu 120 menit
- 6) Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia
- 7) Peserta dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari pengawas.
- 8) Peserta harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
- 9) Letakkan lembar jawaban di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
- 10) Tidak diperkenankan menggunakan kalkulator.

<http://downloadmatematika.blogspot.com/>

1. Jika $a_n = -a_{n-1} + 3 \cdot 2^{n-1}$, $a_1 = 2$ maka

- A. $a_{10} = 2^9 + 3 \cdot 2^9$
 B. $a_{10} = -2^9 + 3 \cdot 2^9 = 2^9(-1+3) = 2^9 \cdot 2 = 2^{10}$
 C. $a_{10} = 2 - 2^{10}$
 D. $a_{10} = -2 + 2^{10}$
 E. $a_{10} = 2 + 2^{11}$
- maka $a_n = 2^n$

2. Jika $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ merupakan barisan Fibonacci maka untuk $n \rightarrow \infty$, nilai $\frac{f_{n+1}}{f_n}$ akan mendekati nilai

- A. $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{5})$
 B. $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{5})$ ✓
 C. $\frac{1}{2}(1 - \sqrt{5})$
 D. $\frac{1}{2}$ ✓
 E. ∞

$f_1 = 1$
 $f_2 = 1$
 $f_{n+2} = f_{n+1} + f_n \quad n \geq 1$
 $\{f_n\} = \{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \dots\}$
 $f_n < \frac{(\sqrt{5}+1)^n}{2^n}$
 $f_{n+1} < f_n f_1$
 $\frac{f_{n+1}}{f_n} < f_1$

3. Jika p dan q bilangan prima dan $x^2 - px + q = 0$ memiliki dua buah akar bilangan bulat positif berbeda maka nilai dari $p^2 - 4q =$

- A. 1
 B. 2
 C. 4
 D. 8
 E. 10

$3^2 - 4 \cdot 2 = 1$

4. Suatu polynomial $f(x)$ jika dibagi dengan $(x - 19)$ bersisa 99 dan dibagi $(x - 99)$ bersisa 19. Jika $f(x)$ dibagi dengan $(x - 19)(x - 99)$ akan memiliki sisa :

- A. $-2x + 80$
 B. $2x + 80$
 C. $-2x + 118$
 D. $2x + 118$
 E. Salah semua

$f(19) = a \cdot 19 + b = 99$
 $f(99) = a \cdot 99 + b = 19$
 $-80a = 80$
 $a = -1$

5. $\sum_{i=0}^n C(n, i) \sum_{j=0}^{n-i} C(n-i, j) = \sum_{i=0}^n C(n, i) (C_0^{n-i} + C_1^{n-i} + \dots + C_{n-i}^{n-i})$

$a = -1$
 $-19 + b = 99$
 $b = 118$
 3

<http://downloadmatematika.blogspot.com/>

- A. 2^n
- B. 3^n
- C. 4^n
- D. 5^n
- E. 6^n

6. Pernyataan yang ekuivalen dengan $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$ adalah

- A. $\sim \exists x \sim (\sim Q(x) \vee \sim P(x))$
- B. $\sim \exists x \sim (\sim Q(x) \wedge \sim P(x))$
- C. $\sim \exists x \sim (\sim Q(x) \rightarrow \sim P(x))$
- D. $\sim \exists x (\sim Q(x) \rightarrow \sim P(x))$
- E. $\sim \exists x \sim (Q(x) \rightarrow \sim P(x))$

7. Jika $T = x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7x_8x_9x_{10}$ merupakan suatu bilangan 10 digit dimana $0 \leq x_i \leq 9, i = 1, 2, 3, \dots, 9$ dan bilangan terakhir yaitu x_{10} dinamakan *check-digit* yang dapat bernilai 0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan bilangan romawi X. Bilangan x_{10} dipilih sedemikian sehingga memenuhi persamaan $x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 + 6x_6 + 7x_7 + 8x_8 + 9x_9 + 10x_{10} \equiv 0 \pmod{11}$. Jika $T = 013834094x_{10}$ maka nilai x_{10} adalah

- A. 1
- B. 3
- C. 5
- D. 7
- E. 9

8. Jika $x \equiv 0 \pmod{2}$, $x \equiv 2 \pmod{5}$, $x \equiv 3 \pmod{7}$ dan $x \equiv 4 \pmod{9}$ merupakan suatu sistem kongruen maka nilai x yang memenuhi sistem tersebut adalah

- A. $273 \pmod{630}$
- B. $375 \pmod{630}$
- C. $472 \pmod{630}$
- D. $774 \pmod{630}$
- E. $974 \pmod{630}$

$$\begin{aligned} x &= 2K \\ x &= 2 + 5P \\ x &= 3 + 7M \\ x &= 4 + 9N \end{aligned}$$

9. Jika $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \frac{n}{\log n}$ maka

- A. $T(n) = O\left(\frac{n}{\log n}\right)$
- B. $T(n) = \Theta\left(\frac{n}{\log n}\right)$
- C. $T(n) = O(n)$
- D. $T(n) = \Theta(n)$
- E. $T(n) = \Theta(\log n)$

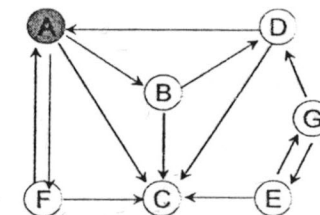
10. Pimpinan suatu pabrik memiliki 6 pilihan pekerjaan yang harus dijadwalkan, pekerjaan tidak dapat dilakukan secara serentak. Setiap pekerjaan memiliki keuntungan, dan jadwal paling lambat (deadline) pekerjaan tersebut harus dilaksanakan.

Pekerjaan	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Keuntungan(Rp)	6	2	1	4	3	5
Deadline(hari ke-)	4	2	5	2	2	1

Urutan Pekerjaan yang dipilih agar mendapatkan keuntungan optimal adalah :

- A. P1, P6, P4, P5, P2, P3
- B. P3, P1, P2, P4, P5, P6
- C. P3, P4, P1, P2, P1
- D. P6, P4, P1, P3
- E. P1, P4, P5, P3

11. Tree hasil Depth-First Search dari Graph dibawah ini memiliki :



terhubung
tree = graf yg tak
punya sirkuit
sirkuit = lintasan elemen
ter yg ber
awal dan ber
akhir pd titik yg
sama.

lintasan elemen
= lintasan yg simpul
daluwanya hanya
satu kali.

graf terhubung = setiap simpul v_i dan v_j
dari V terdapat lintasan dari v_i ke v_j

- A. Satu buah Tree dengan total edge sebanyak 7 buah
 B. Dua buah Tree dengan total edge sebanyak 7 buah
 C. Satu buah Tree dengan total edge sebanyak 6 buah
 D. Dua buah Tree dengan total edge sebanyak 5 buah
 E. Dua Buah Tree dengan total edge sebanyak 8 buah

12. Fungsi Boolean $f(x,y,z,w) = xyzw + x'yz'w + x'y'zw + x'y'z'w + x'y'zw' + xy'zw + xy'z'w'$ ekuivalen dengan fungsi $f(x,y,z,w) =$

- A. $x'yz'w + x'y'zw + xy'zw$
 B. $x'yz'w + xyz'w + x'y'zw$
 C. $y'z + xzw + x'z'w$
 D. $xy'z + x'y'z + yz$
 E. $x'y' + zw + x'y'$

$$\begin{aligned} &xyzw + x'yz'w + x'y'zw + x'y'z'w + x'y'zw' + xy'zw + xy'z'w' \\ &= xzw(y+y') + x'z'w(y+y') + x'y'z(w+w') + x'y'z'w + xy'zw + xy'z'w' \\ &= xzw \cdot 1 + x'z'w \cdot 1 + x'y'z \cdot 1 + x'y'z'w + xy'zw + xy'z'w' \\ &= xzw + x'z'w + x'y'z + x'y'z'w + xy'zw + xy'z'w' \\ &= xzw(y+1) + x'z'w + y'z(x' + xw') \\ &= xzw(y+1) + x'z'w + y'z(x'(w+1) + xw') \end{aligned}$$

13. Jika p, q dan r adalah bilangan-bilangan bulat berurutan dan $p < q < r$, maka dari lima pernyataan berikut

- I. $pqr/3$ adalah bilangan bulat
 II. $p + q + r$ bilangan ganjil
 III. $p + q + r$ bilangan genap
 IV. $p - q = -1$
 V. $q - r = -1$

pernyataan yang paling tepat adalah

- A. I dan II
 B. I dan III
 C. IV dan V
 D. II dan IV
 E. I, IV, dan V

14. Dalam akuarium terdapat ikan guppy dan plati. Jumlah ikan guppy 75% lebih banyak dari plati dan 75% ikan plati yang ada adalah ikan betina. Jumlah minimum dari ke dua ikan dalam akuarium adalah

- A. 8
 B. 10
 C. 11

$$\begin{aligned} y &= \text{jumlah ikan guppy} \\ x &= \text{jumlah ikan plati} \\ y &= x + 75\%x = \frac{7}{4}x \end{aligned}$$

- D. 13
 E. 14

15. Seorang nelayan pergi melaut lebih dari seminggu. Setiap hari ia selalu memperoleh hasil tangkapan. Berikut ini adalah hasil pantauannya selama pergi memancing :
 Jika hari cerah maka ia memperoleh 9 ikan, jika hari hujan 5 ikan, dan hari lainnya memperoleh 7 ikan. Akhirnya ia pulang dengan membawa 53 ikan. Jumlah hari maksimum ia diterpa hujan di laut kemungkinannya adalah

- A. 2 hari
 B. 1 hari
 C. tidak ada
 D. 6 hari
 E. 7 hari

16. Jika $0 < a < b$, maka $e^{(\ln a + \ln b)/2} (\ln b - \ln a) < \int_a^b e^x dx < \frac{e^{\ln a} + e^{\ln b}}{2} (\ln b - \ln a)$ dapat disederhanakan menjadi

- A. $\sqrt{ab} < \frac{a-b}{\ln a - \ln b} < \frac{a+b}{2}$
 B. $\frac{1}{\sqrt{ab}} < \frac{b-a}{\ln b - \ln a} < \frac{a+b}{2}$
 C. $\sqrt{ab} < \frac{a-b}{\ln a - \ln b} < \frac{a-b}{2}$
 D. $\frac{\sqrt{ab}}{2} < \frac{b-a}{\ln b - \ln a} < \frac{a+b}{2}$
 E. $\sqrt{ab} < \frac{b-a}{\ln b - \ln a} < \frac{a+b}{2}$

17. Misalkan dalam bidang-xy terdapat sebuah bujursangkar dengan sudut $(-2,2)$, $(2,2)$, $(2,-2)$ dan $(-2,-2)$. Misalkan pula kita memilih sebarang lima titik p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 di dalam bujur sangkar tersebut. Maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah

- A. Terdapat 2 titik p_i dan p_j dengan $i \neq j$ berjarak $\sqrt{8}$
 B. Terdapat paling sedikit 1 pasang titik p_i dan p_j dengan $i \neq j$ berjarak $\sqrt{8}$
 C. Terdapat 2 titik p_i dan p_j dengan $i \neq j$ berjarak kurang dari $\sqrt{8}$

- D. Terdapat paling sedikit 1 pasang titik p_i dan p_j dengan $i \neq j$ berjarak kurang dari $\sqrt{8}$
 E. Tidak ada yang benar

18. Sebuah n -bit *string* adalah sebuah n -tuple a_1, a_2, \dots, a_n dengan a_i adalah sama dengan 0 atau 1. Misalkan S_n adalah jumlah dari n -bit *string* yang tidak mengandung *substring* 00.

Maka pernyataan dari S_n yang tepat adalah

- A. $S_n = S_{n-1} + S_{n-2}, n \geq 2$
 B. $S_n = 2S_{n-1} + S_{n-2}, n \geq 2$
 C. $S_n = S_{n-1} + 2S_{n-2}, n \geq 2$
 D. $S_n = 2S_{n-1} - S_{n-2}, n \geq 2$
 E. $S_n = S_{n-1} / S_{n-2}, n \geq 2$

19. Misalkan volume dari sebuah minuman kaleng adalah V . Akan ditentukan rasio antara tinggi kaleng (h) dengan jari-jari kaleng (r) sehingga jumlah kaleng yang dibutuhkan untuk membuat minuman tersebut minimum. Rasio tersebut adalah

- A. $h = \frac{1}{2}r$
 B. $h = 2r$
 C. $h = r$
 D. $h = 3r$
 E. $h = \frac{1}{3}r$

20. Nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - b^x}{x}$ jika $a > 0, b > 0$ adalah

- A. $\log ab$
 B. $a \log b$
 C. $\log\left(\frac{a}{b}\right)$
 D. $\frac{\log a}{\log b}$
 E. $\log b - \log a$

21. Ali hendak mengecat rumah dan membeli cat yang harus dicairkan dengan perbandingan setiap 2 bagian cat membutuhkan campuran 1,5 bagian air. Karena Ali melakukan pencampuran sambil mengobrol dengan temannya, maka dia melakukan kesalahan perhitungan sehingga dia memperoleh 6 liter campuran cat yang terdiri dari $\frac{1}{2}$ bagian cat dan $\frac{1}{2}$ bagian lainnya air. Agar diperoleh campuran yang sesuai maka jenis dan banyaknya dan Jenis zat yang harus ditambahkan agar diperoleh campuran yang sesuai adalah

- A. 1 liter cat
 B. 1 liter air
 C. $\frac{1}{2}$ liter air dan 1 liter cat
 D. $\frac{1}{2}$ liter cat dan 1 liter air
 E. $\frac{1}{2}$ liter cat

22. Untuk perjalanan dari kota A ke kota B terdapat kita dapat memilih 5 perusahaan bis yang berbeda. Dari kota B ke kota C ada 3 perusahaan bis yang berbeda, tetapi tidak ada perusahaan bis yang melayani jalur langsung dari A ke C. Banyak cara seseorang memilih bis untuk perjalanan dari kota A ke kota C pulang pergi melalui kota B tanpa menggunakan bis dari perusahaan yang sama adalah

- A. 15
 B. 16
 C. 23
 D. 30
 E. 34

23. Dalam perjalanan busway Trans-Jakarta separuh orang turun di setiap perhentian setelah halte pertama dan diasumsikan tidak ada lagi orang yang naik setelah busway berangkat dari halte pertama. Jika ternyata hanya 1 orang yang berhenti di halte ke 7, maka jumlah penumpang busway yang berangkat dari halte pertama adalah

- A. 128
 B. 64
 C. 32
 D. 16
 E. 8

24. Pada persamaan berikut, setiap huruf menyatakan suatu angka tertentu pada sistem bilangan 10.

Jika $PQ \times RQ = PSS$ maka nilai dari $P + Q + R + S =$

- A. 9
B. 11
C. 15
D. 21
E. 23

$$\begin{aligned} (P \cdot 10 + Q \cdot 1) \times (R \cdot 10 + Q \cdot 1) &= (P \cdot 100 + S \cdot 10 + S \cdot 1) \\ PR \cdot 100 + (PQ + QR)10 + Q^2 &= P \cdot 100 + S \cdot 10 + S \cdot 1 \\ PR &= P \quad Q(P+1) = S \quad Q^2 = S \\ \Rightarrow R &= 1 \quad Q(P+1) = Q^2 \quad Q = \sqrt{S} \end{aligned}$$

25. Sebuah mata uang logam dan dua buah dadu dilempar satu kali secara bersamaan. Peluang munculnya angka pada mata uang logam dan mata dadu berjumlah bilangan prima adalah

- A. $\frac{1}{24}$
B. $\frac{5}{24}$
C. $\frac{5}{72}$
D. $\frac{5}{36}$
E. $\frac{7}{36}$

$$\frac{1}{2} \times \frac{15}{36} = \frac{15}{72} = \frac{5}{24}$$

26. Dua dadu dikocok dan dijatuhkan secara bersamaan. Jumlah angka yang paling mungkin muncul adalah:

- A. 6
B. 7
C. 8
D. 9
E. 10

27. Hasil dari $\sum_{k=1}^n k(k!) =$

- A. $(n+2)n!$
B. $(n!)^2 + 1$

C. $(n+1)! - 1$

D. $2k$, untuk suatu bilangan bulat positif k

E. $k!$, untuk suatu bilangan bulat positif

28. Di suatu ruang tunggu poliklinik terdapat 30 kursi yang disusun dalam 5 baris. Seorang Ibu mengantar anaknya untuk periksa dokter. Banyak cara agar Ibu tersebut dapat duduk bersama anaknya dalam 1 baris adalah...

- A. 10
B. 25
C. 50
D. 60
E. 100

29. Jika $a \heartsuit b = a^{2b}$ untuk semua bilangan bulat positif, maka $(7 \heartsuit 4) \heartsuit 2 =$

- A. 7^8
B. 7^{12}
C. 7^{16}
D. 7^{24}
E. 7^{32}

30. Diketahui jumlah 3 bilangan adalah 21. Perbandingan jumlah bilangan pertama dan kedua dengan bilangan ketiga adalah 4 : 3. Jika selisih antara bilangan pertama dan bilangan kedua adalah 2, maka selisih antara hasil kali ketiga bilangan dengan jumlah ketiga bilangan tersebut adalah

- A. 21
B. 35
C. 153
D. 294
E. 315

31. Faktor integrasi dari persamaan $xydy + ydx = \frac{1}{y}dx - \frac{1}{x}dy$ adalah

- A. $2xy^{-2}$

$$\begin{aligned} x + \frac{1}{x} dy + (y - \frac{1}{y}) dx &= 0 \\ \frac{x^2+1}{x} dy + \frac{y^2-1}{y} dx &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2xy \left(\frac{x^2+1}{x} dy + \frac{y^2-1}{y} dx \right) &= d((x^2+1)(y^2-1)) \\ 2y(x^2+1) dy + 2x(y^2-1) dx &= d((x^2+1)(y^2-1)) \\ \text{ingat } dz &= \frac{\partial z}{\partial y} dy + \frac{\partial z}{\partial x} dx \end{aligned}$$

- B. $2xy^{-1}$
~~C. $2xy$~~
D. $2x^2y$
E. $2x^{-2}y$

32. Misalkan c dan k merupakan konstanta maka trayektori orthogonal dari $y = (x - c)^2$ adalah

- A. $16y^3 = -9(x + k)^2$
B. $16y^3 = 9(x + k)^{-2}$
C. $16y^2 = 9(-x + k)^3$
D. $16y^3 = 9(x + k)^2$
E. $16y^3 = 9kx$

33. Solusi khusus dari $y'' + 3y' + 2y = 4x^2$ adalah

- A. $y = 2x^2 - 3x + 4$
B. $y = 3x^2 - 4x + 2$
C. $y = x^2 + 3x + 2$
D. $y = 2x^2 - 6x + 7$
E. $y = 3x^2 - 5x + 6$

34. Jika laju kelarutan garam didalam segelas air adalah $\frac{dy}{dt} = r - ky$, dimana $y = y(t)$ menyatakan konsentrasi garam pada saat t , dan r, k merupakan suatu konstanta positif. Maka untuk $t \rightarrow \infty$ nilai $y(t)$ adalah

- A. $\ln\left(\frac{r}{k}\right)$
B. $\ln\left(\frac{k}{r}\right)$

$$\int \frac{1}{r-ky} dy = \int dt$$

$$-\frac{1}{k} \ln(r-ky) = t + c$$

- C. $\frac{1}{r} \ln k$
D. $-\frac{r}{k}$
~~E. $\frac{r}{k}$~~

35. Jika $u(t-2), \delta(t-3)$ masing-masing merupakan fungsi Heaviside dan fungsi Delta Dirac maka Transformasi Laplace dari $f(t) = u(t-2) + \delta(t-3)$ adalah

- A. $\frac{1}{s} e^{2s} + e^{3s}$
B. $\frac{1}{s^2} e^{-s} + e^{-3s}$
C. $e^{2s} + \frac{1}{s} e^{3s}$
D. $e^{-2s} + \frac{1}{s} e^{3s}$
~~E. $\frac{1}{s} e^{-2s} + e^{-3s}$~~

$$u(t-a) = \begin{cases} 0 & t < a \\ 1 & t \geq a \end{cases}$$

$$\mathcal{L}\{\delta(t-a)\} = e^{-as}$$

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty e^{-st} [u(t-2) + \delta(t-3)] dt$$

$$= \int_0^\infty e^{-st} u(t-2) dt + \int_0^\infty e^{-st} \delta(t-3) dt$$

$$= \int_2^\infty e^{-st} \cdot 1 dt + \int_0^\infty e^{-st} \delta(t-3) dt$$

$$= \int_2^\infty e^{-st} dt + \int_0^\infty e^{-st} \delta(t-3) dt$$

$$= \left[-\frac{1}{s} e^{-st} \right]_2^\infty + \left[-\frac{1}{s} e^{-st} \right]_0^\infty$$

$$= 0 + \frac{1}{s} e^{-2s} + 0 + \frac{1}{s} e^{-3s}$$

$$= \frac{1}{s} e^{-2s} + e^{-3s}$$

36. Diberikan masalah sebagai berikut

Fungsi obyektif $\max z = x_1 + ax_2 + x_3$

dengan syarat $x_1 \leq 2; x_2 \leq 2; x_3 \leq 2; x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Jika $x = (x_1, x_2, x_3)$ merupakan vektor penyelesaian dari masalah tersebut maka

- A. Untuk $a = -1$, penyelesaiannya adalah $x = (2, 2, 0)$
B. Untuk $a = 0$, penyelesaiannya adalah $x = (2, 2, 1)$
~~C. Untuk $a = 1$, penyelesaiannya adalah $x = (2, 2, 2)$~~
D. Untuk $a = -1$, penyelesaiannya adalah $x = (2, 2, 1)$
E. Untuk $a = 0$, penyelesaiannya adalah $x = (2, 1, 2)$

37. Suatu tempat pencucian mobil memiliki satu buah alat pencucian. Tingkat kedatangan pelanggan di tempat pencucian mobil adalah 8 mobil per jam dan tingkat pelayanan pencucian mobil tersebut adalah 6 mobil per jam.

$$\frac{8}{60 \text{ menit}} = \frac{8}{60} \text{ mobil/menit}$$

$$\frac{6}{60 \text{ menit}} = \frac{6}{60} \text{ mobil/menit}$$

- A. Rata-rata waktu kedatangan antar pelanggan adalah 8 menit dan rata-rata waktu pelayanan pada pelanggan adalah 8 menit.
- B. Rata-rata waktu kedatangan antar pelanggan adalah 8 menit dan rata-rata waktu pelayanan pada pelanggan adalah 6 menit.
- C. Rata-rata waktu kedatangan antar pelanggan adalah 7, 5 menit dan rata-rata waktu pelayanan pada pelanggan adalah 8 menit.
- D. Rata-rata waktu kedatangan antar pelanggan adalah 7, 5 menit dan rata-rata waktu pelayanan pada pelanggan adalah 7.5 menit.
- E. Rata-rata waktu kedatangan antar pelanggan adalah 8 menit dan rata-rata waktu pelayanan pada pelanggan adalah 7.5 menit.

38. Untuk membangun 3 buah gedung (G1, G2, G3), pihak Yayasan Pendidikan mengundang para kontraktor untuk mengajukan proposal. Setiap kontraktor hanya diperbolehkan membangun satu gedung. Pada proses awal tender terpilih 3 kontraktor (sebut K1, K2, dan K3). Masing-masing kontraktor memberikan biaya penawaran (dalam juta rupiah) untuk membangun setiap gedung, seperti diberikan pada tabel berikut

Kontraktor	Gedung		
	G1	G2	G3
K1	20	27	30
K2	10	18	16
K3	14	16	12

metode匈牙利

Pihak Yayasan Pendidikan melakukan pemilihan kontraktor sedemikian sehingga biaya pembangunan ketiga gedung tersebut seminimum mungkin. Keputusan yang ditetapkan oleh Pihak Yayasan dan total biaya yang dikeluarkan adalah

$$\begin{aligned}
 & -20 \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \\
 & -10 \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \\
 & -12 \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 7 & 10 \\ 0 & 8 & 6 \\ 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

- A. K1 membangun G1, K2 membangun G2, K3 membangun G3 dan Total biaya pembangunan 3 gedung adalah 47 juta rupiah
- B. K1 membangun G2, K2 membangun G3, K3 membangun G1 dan Total biaya pembangunan 3 gedung adalah 48 juta rupiah
- C. K1 membangun G3, K2 membangun G2, K3 membangun G1 dan Total biaya pembangunan 3 gedung adalah 49 juta rupiah
- D. K1 membangun G2, K2 membangun G1, K3 membangun G3 dan Total biaya pembangunan 3 gedung adalah 48 juta rupiah
- E. K1 membangun G2, K2 membangun G1, K3 membangun G3 dan Total biaya pembangunan 3 gedung adalah 49 juta rupiah

39. Diberikan matriks *pay-off* dari permainan strategi tetap yang dinyatakan dalam tabel berikut :

		Pemain Kedua		
		P	Q	R
Pemain Pertama	A	4	-1	1
	B	5	1	2

5 0 2
2 0 1

Berdasarkan permainan tersebut maka

- A. Perolehan minimum pemain Pertama adalah [1 1]
- B. Perolehan maksimum pemain Kedua adalah [1 2 2]
- C. Perolehan minimum pemain Pertama adalah [1 -1]
- D. Perolehan minimum pemain Kedua adalah [5 0 1]
- E. Permainan tersebut memiliki titik pelana

<http://downloadmatematika.blogspot.com/>

40. Jika diberikan fungsi obyektif $f(x, y) = -4xy + 4y - 4x - 4x^2 - ay^2$, dimana $a > 0$ dan $\nabla f, Hf$ masing-masing merupakan gradien dan matriks Hessian dari $f(x, y)$, maka

A. $\nabla f = \begin{bmatrix} -4xy - 4 - 8x \\ -4xy + 4 - 2ay \end{bmatrix}$ dan $Hf = \begin{bmatrix} -8 & 4 \\ 4 & -2a \end{bmatrix}$

B. $\nabla f = \begin{bmatrix} -2y - 4 - 8x \\ -4x + 4 - 2ay \end{bmatrix}$ dan $Hf = \begin{bmatrix} 8 & -4 \\ -4 & 2a \end{bmatrix}$

☒ C. $\nabla f = \begin{bmatrix} -4y - 4 - 8x \\ -4x + 4 - 2ay \end{bmatrix}$ dan $Hf = \begin{bmatrix} -8 & -4 \\ -4 & -2a \end{bmatrix}$

D. $\nabla f = \begin{bmatrix} -4y - 4 - 8x \\ -4x + 4 - 2ay \end{bmatrix}$ dan $Hf = \begin{bmatrix} 8 & -4 \\ -4 & -2a \end{bmatrix}$

E. $\nabla f = \begin{bmatrix} -4y - 4 - 8x \\ -4x + 4 + 2ay \end{bmatrix}$ dan $Hf = \begin{bmatrix} -8 & 4 \\ -4 & -2a \end{bmatrix}$

$$\nabla f = \begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4y - 4 - 8x \\ -4x + 4 - 2ay \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8x - 4y - 4 \\ -4x - 2ay + 4 \end{pmatrix}$$

$$Hf = \begin{pmatrix} -8 & -4 \\ -4 & -2a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{pmatrix}$$