රුහුණු විශ්වවිද්‍යාලය
2016/2017 ශාස්ත්‍රවේදී (විශේෂ) උපාධි 4000 ස්ථලය
පළමු සමාසික පරීක්ෂණය - 2017 ඔක්තෝබර්/නොවැම්බර්

STS 41623 - පර්යේෂණ සැලසුම් නිර්මාණ

ප්‍රශ්න හයකට (06) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර ඇත.

කාලය : පැය 03 යි.

---

01. (අ) විචලතා විශ්ලේෂණක දී යොදා ගන්නා උපකල්පන මොනවා ද?
(ලකුණු 05)

(ආ) ඉහත උපකල්පන අසුරින් ඔබට අභිමත එක් උපකල්පනයක් තෝරාගෙන, විචලතා විශ්ලේෂණයක දී එකී උපකල්පනය තෘප්ත වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කළ හැකි ක්‍රමවේදය විස්තර කරන්න.
(ලකුණු 05)

02. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවල "සත්‍ය", "අසත්‍ය" බව ප්‍රකාශ කර, ඔබේ පිළිතුර සඳහා හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(අ) එක් අත් විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී F සංඛ්‍යාතිය ගොඩනැගීම සඳහා යොදාගනු ලබන්නේ පිරියම් වල විචලතාවයයි.

(ආ) විචලතා විශ්ලේෂණයක දී F සංඛ්‍යාතිය සඳහා බලපෑම් කරනු ලබන්නේ මුළු මධ්‍යන්‍ය වර්ග එකතුව සහ සුවලන අංක වල විශාලත්වයයි.

(ඇ) නියැදි තරම කුඩා වුව ද, පරායත්ත විචල්‍යය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ නම්, විචලතා විශ්ලේෂණයේ ප්‍රතිඵල විස්වසනීය වේ.

(ඈ) දෙ අත් විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී පිරියම් සඳහා ගොඩනහන අප්‍රතිෂ්යෙය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප නොවන්නේ නම් ඉන් අදහස් වන්නේ පිරියම් මධ්‍යන්‍ය අතර වෙසෙසි වෙනසක් නොමැති බව යි.
(එක් කොටසකට ලකුණු 2.5)

03. තීන්ත වර්ග හතරක් දැඩි සූර්යතාපයට ප්‍රතිචාර දක්වන ආකාරයෙහි වෙනසක් පවතී ද යන්න පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් පවත්වන ලදී. මේ සඳහා තීන්ත වර්ග හතර තාප්පයක ආලේප කොට මාස හයකට පසු. පරිගණකයක් මඟින් තීන්තවල වර්ණ අවපැහැගැන්වීම මිනුම් කරන ලදී. තාප්පය සමාන කොටස් 16 කට බෙදා වෙන් කොට එක් කොටසක එක් තීන්ත වර්ගයක් සසම්භාවී ව අලේප කරමින් එක තීන්ත වර්ගයක් කොටස් හතරක ආලේප කරන ලදී. තාප්පයේ තීන්ත ආලේප කිරීම සඳහා යොදා ගත් පර්යේෂණ පිරිසැලැස්ම (Experimental Lay out) පහත පරිදි වේ.

1

P_1	P_2	P_2	P_1
P_2	P_1	P_2	P_3
P_3	P_3	P_1	P_3
P_4	P_4	P_4	P_4

P_1 = පළමු තීන්ත වර්ගය

P_2 = දෙවන තීන්ත වර්ගය

P_3 = තෙවන තීන්ත වර්ගය

P_4 = සිව්වන තීන්ත වර්ගය

වර්ණ අවපැහැගැන්වීම පිළිබඳ ව පරිගණකයෙන් ලබා ගත් මිණුම්

(28)	(36)	(18)	(21)
(21)	(35)	(25)	(27)
(26)	(38)	(27)	(17)
(16)	(25)	(22)	(18)

(අ) මෙම දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා සුදුසු රේඛීය ආකෘතියක් ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 03)

(ආ) විචලතා විශ්ලේෂණය යොදා ගනිමින් ඉහත (අ) හි ආකෘතියේ වෙසෙසි බව $\alpha = 0.05$ මට්ටම යටතේ පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 05)

(ඇ) ඉහත පරීක්ෂණ පිරිසැලැස්ම පිළිබඳ ව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද? (ලකුණු 02)

04. (අ) සාධකාත්මක පර්යේෂණක දී (Factorial Experiment) සප්‍රමාණ (Valid) F පරීක්ෂාවක් සිදු කිරීම සඳහා සපුරාලිය යුතු කොන්දේසි මොනවා ද? (ලකුණු 03)

(ආ) සාධකාත්මක පර්යේෂණයකින් ගොඩ නගා ගත් විචලතා විශ්ලේෂණ වගුවක් පහත දැක්වේ. එය සම්පූර්ණ කරන්න. (ලකුණු 04)

මූලාශ්‍රය Source	සුවලන අංක df	වර්ග ඓක්‍යය	මධ්‍යන්‍ය වර්ග ඓක්‍යය	F සංඛ්‍යාතිය
A සාධකය	1	....	2334.72	....
B සාධකය	2	....	1468.06	....
A සහ B අන්තර් ක්‍රියාව (Interaction)	....	....	....	....
දෝෂය	....	2466.66	....	
මුළු එකතුව	17	10306.94		

(ඇ) 5% වෙසෙසි මට්ටම යටතේ A සහ B සාධක දෙකෙහි අන්තර්ක්‍රියාවෙහි (Interaction) වෙසෙසි බලපෑමක් පවතී ද යන්න පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 03)

05. කිරි දෙනුන්ගෙන් ලබාගන්නා කිරි ධාරිතාව සඳහා බලපානු ලබන ප්‍රධාන සාධකයක් ලෙස ඔවුන්ට ලබාදෙන ආහාර වේල හඳුනාගත හැකි ය. මෙය පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය වූ කෘෂි විද්‍යාඥයෙක් පර්යේෂණයක් සැලසුම් කළේ ය. ප්‍රථමයෙන් ම ඔහු දෙනුන්ට ලබාදෙන ආහාර වේල කැලරි ධාරිතා හතරකට වෙන් කොට ඒවා එකිනෙකට වෙනස් පිරියම් ලෙස නම් කළේ ය. එමෙන්ම මෙම ආහාර වේල ලබාදෙන කාලපරිච්ඡේදය ද කිරි ධාරිතාව සඳහා බලපානු ලබන බව ඔහු කළ සාහිත්‍ය විමර්ශනයක දී අනාවරණය විය. එමනිසා ඔහු තම පර්යේෂණ පිරිසැලැස්ම සකස් කළේ කිරි දෙනුන් සහ කාලපරිච්ඡේදය යන සාධක දෙක ම කාණ්ඩවලට (Blocks) වෙන් කරමිනි. මෙම පරීක්ෂණය අවසානයේ ලබා ගත් දත්ත යොදාගෙන MINITAB පරිගණක මෘදුකාංගය මගින් ලබාගත් ප්‍රතිදානය ඇමුණුම් අංක 01 හි දැක්වේ. මෙහි යොදා ගත් විචල්‍යා පහත පරිදි නම් කොට ඇත.

Period	: කාලපරිච්ඡේදය (1, 2, 3, 4)
Cow	: කිරිදෙනුන් (1, 2, 3, 4)
Treatment	: ආහාර ධාරිතාව (1, 2, 3, 4)
Milk Yield	: පරායත්ත විචල්‍යා (ප්‍රතිචාර විචල්‍යය)

ඉහත දක්වන ලද තොරතුරු සහ ඇමුණුම් අංක 01 පදනම් කරගනිමින් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(අ) ආකෘති අංක 01 සඳහා පර්යේෂකයා යොදාගෙන ඇති රේඛීය ආකෘතිය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 02)

(ආ) ආකෘති අංක 01 සඳහා විචලතා විශ්ලේෂණ වගුවෙහි දැක්වෙන ප්‍රතිඵල විශ්ලේෂණය කරන්න. (ලකුණු 04)

(ඇ) පර්යේෂකයා ලබාගෙන ඇති බහුවිධ සැසඳුම්වල (Multiple Comparisons) යථාතත්ත්වතාවය පිළිබඳව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද? (ලකුණු 02)

(ඈ) ආකෘති අංක 01 සහ ආකෘති අංක 02 අතරින් වඩා කාර්යක්ෂම ආකෘතිය කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුර විග්‍රහ කරන්න. (ලකුණු 02)

06. (අ) පර්යේෂණ මෝස්තරයක් ලෙස පූර්ණ සසම්භාවීකෘත මෝස්තරයෙහි (Completely Randomized Design) ඔබ දකින වාසි සහ අවාසි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 05)

(ආ) පූර්ණ සසම්භාවීකෘත කාණ්ඩ මෝස්තරය (Completely Randomized Block Design) යොදා ගත් පර්යේෂකයකුට තම පර්යේෂණ බිම්කඩ (Experiential Plot) කාණ්ඩවලට වෙන් කිරීම ඵලදායී වේ දැ යි දැනගැනීමට අවශ්‍ය වී ඇත. මක් නිසාද යත් තම පර්යේෂණ බිම් කඩ කාණ්ඩ කිරීම් සඳහා ඔහුට අධික පිරිවැයක් දැරීමට සිදු වූ බැවිනි. පූර්ණ සසම්භාවීකෘත මෝස්තරයට සාපේක්ෂව තමා යොදාගත් මෝස්තරය කොතරම් දුරට කාර්යක්ෂම වේදැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ඔහු පහත සඳහන් සූත්‍රය භාවිත කළේ ය.

$$R.E(RCBD:CRD) = \frac{(b-1)MSB+b(t-1)MSE}{(bt-1)MSE}$$

ඒ අනුව ඔහුට පිළිතුර ලෙස 9.92 ක් ලැබිණි. මෙම ප්‍රතිඵලය අර්ථකථනය කරන්න. (ලකුණු 05)

2

07. පහත වගුවෙහි දැක්වෙන දත්ත පදනම් කරගනිමින් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

කාණ්ඩ Blocks	පිරියම් (Treatments) 1	2	3
1	07	12	08
2	10	08	09
3	12	16	13
4	09	13	06
5	12	10	11

(අ) විචලතා විශ්ලේෂණ වගුව ගොඩනගන්න. (ලකුණු 06)

(ආ) 5% විශ්‍රම්භ මට්ටම යටතේ කාණ්ඩ අතර සහ පිරියම් අතර වෙනසක් පවතී ද යන්න වෙන වෙන ම පරීක්ෂා කරන්න.

(ලකුණු 04)

08. පහත දැක්වෙන මාතෘකා පිළිබද ව කෙටි සටහන් ලියන්න.

(අ) යේට් ගේ ඇල්ගොරිතමය (Yate's Algorithm)

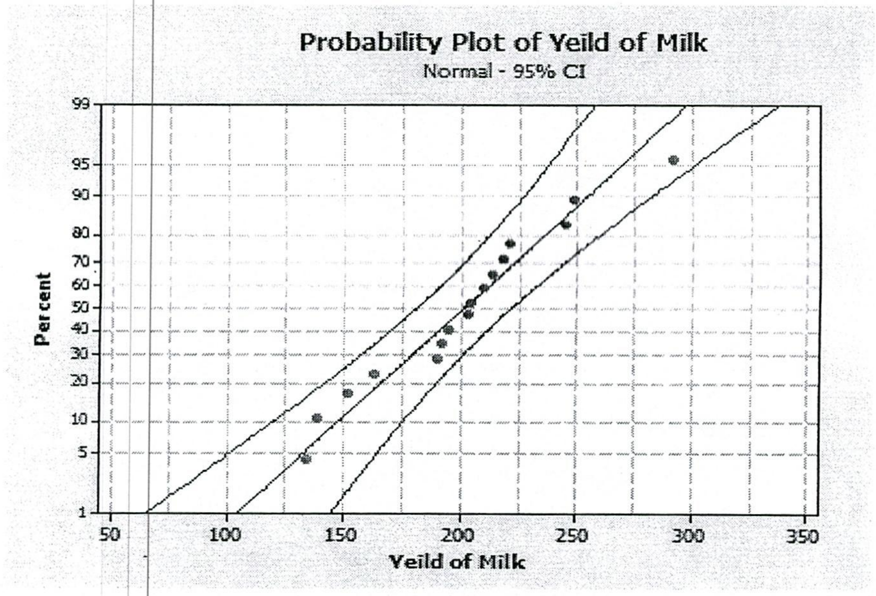
(ආ) කල්පිත පරීක්ෂාවක බලය (Power of the test)

(එක් කොටසකට ලකුණු 05)

@@@@@@@@@

ඇමුණුම් අංක 01

Normal probability plot of Milk yield (dependent Variable)



Mean	201.3
StDev	41.54
N	16
AD	0.283
P-Value	0.586

Table of Analysis Variance (Model 01)

Source	DF	SS	MS	F	P
Period	3	6539	2180	1.76	0.254
Cow	3	9929	3310	2.68	0.141
Treatment	3	1996	665	0.54	0.674
Error	6	7423	1237		
Total	15	25887			

Grouping Information Using Tukey Method and 95.0% Confidence (Model 01)

Treatment	N	Mean	Grouping
3	4	217.0	A
2	4	206.8	A
1	4	191.0	A
4	4	190.5	A

Grouping Information Using Dunnett Method and 95.0% Confidence (Model 01)

Treatment	N	Mean	Grouping
1 (control)	4	191.0	A
3	4	217.0	A
2	4	206.8	A
4	4	190.5	A

ඇමුණුම් අංක 01 (ඉතිරි කොටස)

Table of Analysis Variance (Model 02)

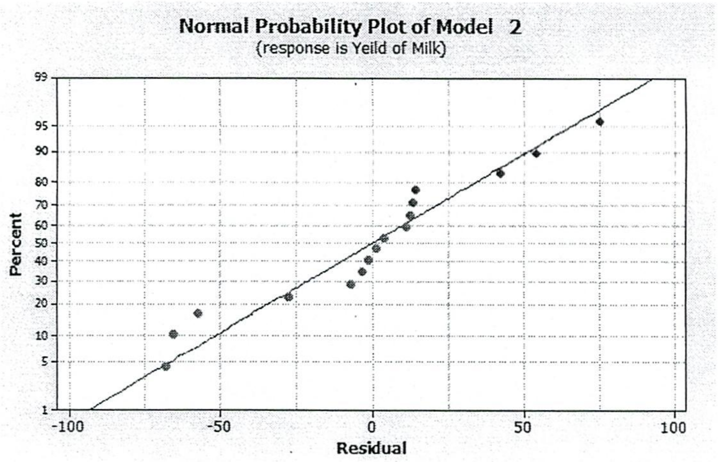
Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	3	1996	665	0.33	0.801
Error	12	23892	1991		
Total	15	25887			

Grouping Information Using Tukey Method(Model 02)

Treatment	N	Mean	Grouping
3	4	217.00	A
2	4	206.75	A
1	4	191.00	A
4	4	190.50	A

Grouping Information Using Dunnett Method(Model 02)

Level	N	Mean	Grouping
4 (control)	4	190.50	A
3	4	217.00	A
2	4	206.75	A
1	4	191.00	A



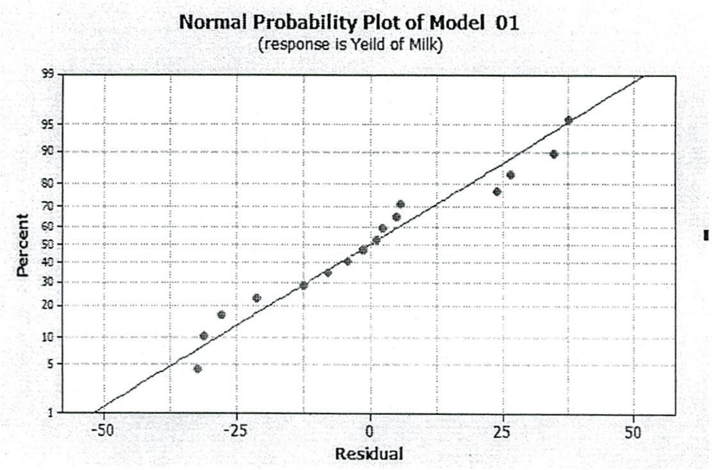
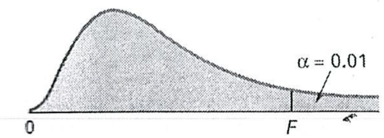


TABLE E.5

Critical Values of F (continued)



Cumulative Probabilities = 0.99																			
Upper-Tail Areas = 0.01																			
Numerator, df_1																			
Denominator, df_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	4,052.00	4,999.50	5,403.00	5,625.00	5,764.00	5,859.00	5,928.00	5,982.00	6,022.00	6,056.00	6,106.00	6,157.00	6,209.00	6,235.00	6,261.00	6,287.00	6,313.00	6,339.00	6,366.00
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.42	99.43	44.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.49	99.50
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.05	26.87	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.22	26.13
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.81	2.75
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.75	2.65
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.96	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.87	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00

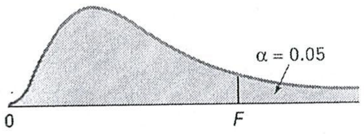


TABLE E.5
Critical Values of F

For a particular combination of numerator and denominator degrees of freedom, entry represents the critical values of F corresponding to the cumulative probability $(1 - \alpha)$ and a specified upper-tail area (α).

Cumulative Probabilities = 0.95

Upper-Tail Areas = 0.05

Denominator, df_2	Numerator, df_1 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.40	199.50	215.70	224.60	230.20	234.00	236.80	238.90	240.50	241.90	243.90	245.90	248.00	249.10	250.10	251.10	252.20	253.30	254.30
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.91	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00