

6ο Φροντιστήριο – Στατιστική Ι

Κεφ. 7 : Η Κανονική Κατανομή

Ασκήσεις Κατανόησης

Άσκηση 1

Γιατί σε πολλές περιπτώσεις ερευνών ελέγχουμε αν οι τιμές μιας μεταβλητής σχηματίζουν κανονική κατανομή;

Απάντηση: Στην περίπτωση που οι τιμές μιας μεταβλητής σχηματίζουν σχεδόν κανονική κατανομή μπορούμε να χρησιμοποιούμε διάφορες τεχνικές, όπως π.χ. οι τυπικές τιμές ώστε να βγάζουμε συμπεράσματα για μεμωνομένες τιμές αυτής της μεταβλητής.

Άσκηση 2

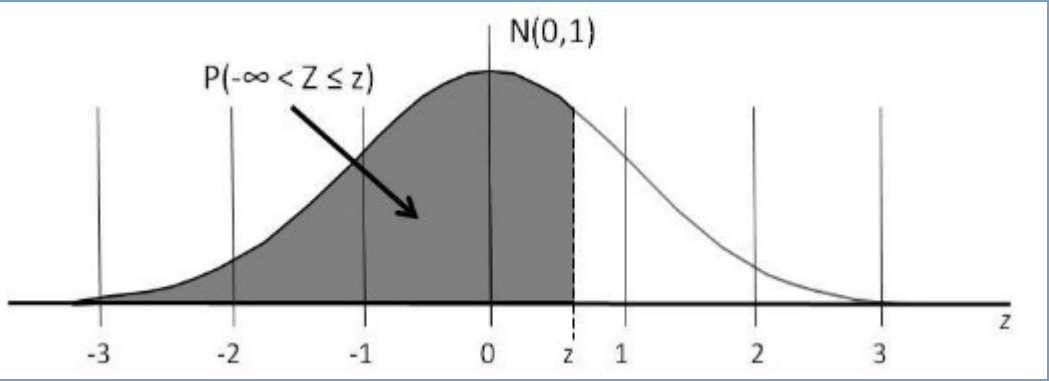
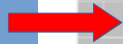
Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μία κατανομή, προκειμένου να χαρακτηριστεί κανονική;

Απάντηση: Πρέπει να έχει συμμετρικό σχήμα και κωδωνοειδή μορφή (καμπάνα). Ως προς την κύρτωσή της, πρέπει να είναι μεσόκυρτη.

Άσκηση 4

Αν κάποιος φοιτητής σας πει ότι η τυπική τιμή της ηλικίας του σε σχέση με αυτή των συναδέλφων του στο τμήμα όπου φοιτά είναι $z = -1,20$, τί συμπέρασμα θα βγάλετε;

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,5	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
-3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
-3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
-1,4	0,0868	0,0873	0,0878	0,0884	0,0889	0,0895	0,0901	0,0906	0,0911	0,0916
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379



Η τιμή του z δείχνει ότι η ηλικία του φοιτητή είναι 1,2 “τυπικές αποκλίσεις” κάτω από το μέσο όρο των συναδέλφων του. Παρατηρώντας τον πίνακα τιμών της τυπικής κανονικής κατανομής βλέπουμε ότι ο φοιτητής είναι μεγαλύτερος από το 11,51% των συναδέλφων του και νεότερος από το 88,49% ($1-0,1151=0,8849$).

Άσκηση 5

Συχνά βλέπουμε καθηγητές να μετατρέπουν τα αποτελέσματα από τα γραπτά των φοιτητών, έτσι ώστε να βαθμολογήσουν με τη βοήθεια μιας κανονικής κατανομής. Υποθέστε ότι ένας καθηγητής έδωσε στους φοιτητές του ένα τεστ 80 ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Από τη διαπίστωση ότι τα αποτελέσματα σχηματίζουν σχεδόν κανονική κατανομή με μέσο όρο 45 και τυπική απόκλιση 10, ποιο είναι το ποσοστό των φοιτητών που απάντησαν σωστά σε περισσότερες από 70 ερωτήσεις;

Θέλουμε να αναχθεί η τιμή 70 σε τυπική τιμή, οπότε

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{70 - 45}{10} = 2,5$$

Βρίσκουμε το 2,5 στον πίνακα τιμών της τυπικής κανονικής κατανομής.

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9958	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964

Από τον πίνακα παίρνουμε ότι έως 70 ερωτήσεις απάντησε το 99,38%, συνεπώς μόλις το 0,62% απάντησε σωστά σε περισσότερες από 70 ερωτήσεις ($1 - 0,9938 = 0,0062$).

Άσκηση 6

Στο προηγούμενο παράδειγμα, ο καθηγητής θέλει να βαθμολογήσει τους φοιτητές χρησιμοποιώντας τη δεκαβάθμια κλίμακα, που ο μέσος όρος θα βρίσκεται στο 6 και η τυπική απόκλιση θα είναι 1. Ποιο θα είναι το ποσοστό των φοιτητών που θα βαθμολογηθούν με 9 και 10;

Όπως πριν, θέλουμε να αναχθεί ο βαθμός 9 σε τυπική τιμή, οπότε

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{9 - 6}{1} = 3$$

Βρίσκουμε το 3 στον πίνακα τιμών της τυπικής κανονικής κατανομής.

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

Ο αριθμός 0,9987 μας λέει ότι το 99,87% των φοιτητών έγραψε έως 9, συνεπώς το 0,13% των φοιτητών θα βαθμολογηθούν με 9 και 10.

Άσκηση 7

Στο προηγούμενο παράδειγμα, ποιο είναι το ποσοστό των φοιτητών που θα αποτύχουν στο μάθημα (δηλαδή θα βαθμολογηθούν κάτω από 5);

Για να βρούμε το ποσοστό των φοιτητών που θα γράψουν χαμηλότερα από 5, θα βρούμε την τυπική τιμή του 5 και μετά θα χρησιμοποιήσουμε τον πίνακα.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{5 - 6}{1} = -1$$

Όπως πριν βρίσκουμε στον πίνακα την τιμή -1, η οποία αντιστοιχεί στο 15,87%, οπότε τόσο θα είναι το ποσοστό των φοιτητών που θα αποτύχουν.

Άσκηση 8


Στην κατανομή ενός τεστ νοημοσύνης που ο μέσος όρος είναι 100 και η τυπική απόκλιση 15, ποιο είναι το ποσοστό των ατόμων που έχουν δείκτη νοημοσύνης χαμηλότερο από 90;

Για να βρούμε το ποσοστό των ατόμων που έχουν δείκτη νοημοσύνης χαμηλότερο από 90 θα βρούμε την τυπική τιμή του 90 και μετά θα χρησιμοποιήσουμε τον πίνακα.

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{90 - 100}{15} = -0,67$$

Από τον πίνακα των τυπικών τιμών βρίσκουμε ότι το -0,67 αντιστοιχεί στο 0,2514, που σημαίνει ότι το 25,14% των ατόμων έχουν δείκτη νοημοσύνης χαμηλότερο του 90.


z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7122	0,7156	0,7190	0,7224
0,7	0,7580	0,7615	0,7650	0,7684	0,7719	0,7754	0,7788	0,7822	0,7856	0,7890
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451



Προσοχή: Στην περίπτωση που δεν έχουμε διαθέσιμο πίνακα με αρνητικές τιμές (συμβαίνει αυτό!), εφαρμόζουμε τον τύπο που δίνει τη σχέση των αρνητικών με τις θετικές τυπικές τιμές για την κανονική κατανομή: $\Phi(-z) = 1 - \Phi(z)$. Οπότε στην περίπτωσή μας βρίσκουμε το $\Phi(0,67)$, δηλαδή την τιμή που αντιστοιχεί στο $z = 0,67$ και στη συνέχεια εφαρμόζουμε τον παραπάνω τύπο. Έτσι

$$\Phi(-0,67) = 1 - \Phi(0,67) = 1 - 0,7486 = 0,2514$$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7853



Σημαντική σημείωση για τους δύο πίνακες!

1. Πίνακας που παρουσιάζει μόνο τις μη αρνητικές τιμές του z

Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει μόνο τις τιμές που βρίσκονται από το μέσο όρο ($z=0$) και πάνω, δηλαδή από το 50% των παρατηρήσεων και πάνω. Θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί/ες σχετικά με το ποιες τιμές παρουσιάζονται στον πίνακα (πάντα διαβάζουμε τις υποσημειώσεις/πληροφορίες για έναν πίνακα).

α) Υπάρχουν πίνακες που αναφέρονται στις τιμές για το ποσοστό των παρατηρήσεων **έως την τυπική τιμή που έχουμε** (δηλ. $Z < z$).

β) Υπάρχουν όμως κάποιοι (μην ανησυχείτε λίγες φορές!) πίνακες με τις συμπληρωματικές τιμές, δηλαδή **πάνω από την τυπική τιμή που έχουμε**, δηλ. για $Z > z$.

Σημαντική σημείωση για τους δύο πίνακες!

2. Πίνακας που παρουσιάζει όλες τις τιμές του z

Ο πίνακας αυτός, ο οποίος συνήθως παρουσιάζεται σε δύο μέρη (δεν χωράει σε μία σελίδα!), δίνει όλες τις τιμές του z (συνήθως από -3,59 έως 3,59), δηλαδή μπορούμε να έχουμε σχεδόν το 100% των παρατηρήσεων. Αυτός ο πίνακας δίνει τις τιμές για $Z < z$.

Περίπτωση 1β.
συμπληρωματικός
Μόνο μη αρνητικές τιμές

Για την τυπική τιμή
0,67, ο πίνακας αυτός
δίνει 0,25143, που
σημαίνει ότι το
25,143% των
παρατηρήσεων
παίρνει τιμές **πάνω**
από 0,67.
(Επαλήθευση: $1 - 0,25143$
 $= 0,74857$)

z	+0.00	+0.01	+0.02	+0.03	+0.04	+0.05	+0.06	+0.07	+0.08	+0.09
0.0	0.50000	0.49601	0.49202	0.48803	0.48405	0.48006	0.47608	0.47210	0.46812	0.46414
0.1	0.46017	0.45620	0.45224	0.44828	0.44433	0.44038	0.43640	0.43251	0.42858	0.42465
0.2	0.42074	0.41683	0.41294	0.40905	0.40517	0.40129	0.39743	0.39358	0.38974	0.38591
0.3	0.38209	0.37828	0.37448	0.37070	0.36693	0.36317	0.35942	0.35569	0.35197	0.34827
0.4	0.34458	0.34090	0.33724	0.33360	0.32997	0.32636	0.32276	0.31918	0.31561	0.31207
0.5	0.30854	0.30503	0.30153	0.29806	0.29460	0.29116	0.28774	0.28434	0.28096	0.27760
0.6	0.27425	0.27093	0.26763	0.26435	0.26109	0.25785	0.25463	0.25143	0.24825	0.24510
0.7	0.24196	0.23885	0.23576	0.23270	0.22965	0.22663	0.22363	0.22065	0.21770	0.21476
0.8	0.21186	0.20897	0.20611	0.20327	0.20045	0.19766	0.19489	0.19215	0.18943	0.18673
0.9	0.18406	0.18141	0.17879	0.17619	0.17361	0.17106	0.16853	0.16602	0.16354	0.16109
1.0	0.15866	0.15625	0.15386	0.15151	0.14917	0.14686	0.14457	0.14231	0.14007	0.13786
1.1	0.13567	0.13350	0.13136	0.12924	0.12714	0.12507	0.12302	0.12100	0.11900	0.11702
1.2	0.11507	0.11314	0.11123	0.10935	0.10749	0.10565	0.10383	0.10204	0.10027	0.09853
1.3	0.09680	0.09510	0.09342	0.09176	0.09012	0.08851	0.08692	0.08534	0.08379	0.08226
1.4	0.08076	0.07927	0.07780	0.07636	0.07493	0.07353	0.07215	0.07078	0.06944	0.06811
1.5	0.06681	0.06552	0.06426	0.06301	0.06178	0.06057	0.05938	0.05821	0.05705	0.05592
1.6	0.05480	0.05370	0.05262	0.05155	0.05050	0.04947	0.04846	0.04746	0.04648	0.04551
1.7	0.04457	0.04363	0.04272	0.04182	0.04093	0.04006	0.03920	0.03836	0.03754	0.03673
1.8	0.03593	0.03515	0.03438	0.03362	0.03288	0.03216	0.03144	0.03074	0.03005	0.02938
1.9	0.02872	0.02807	0.02743	0.02680	0.02619	0.02559	0.02500	0.02442	0.02385	0.02330
2.0	0.02275	0.02222	0.02169	0.02118	0.02068	0.02018	0.01970	0.01923	0.01876	0.01831
2.1	0.01786	0.01743	0.01700	0.01659	0.01618	0.01578	0.01539	0.01500	0.01463	0.01426
2.2	0.01390	0.01355	0.01321	0.01287	0.01255	0.01222	0.01191	0.01160	0.01130	0.01101
2.3	0.01072	0.01044	0.01017	0.00990	0.00964	0.00939	0.00914	0.00889	0.00866	0.00842

Περίπτωση 2)
 $z < 0$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,5	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
-3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
-3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
-3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
-3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
-3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
-2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
-2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
-2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
-2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
-2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
-2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867

Περίπτωση 2.

$$z \geq 0$$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981

Άσκηση 9

Στη κατανομή της άσκησης 8, ζητείται η τιμή πάνω από την οποία βρίσκεται το “ανώτερο” 5% του πληθυσμού;

1ος τρόπος (όταν μας παρέχεται πίνακας που έχει μόνο $z \geq 0$)

Το 5% του πληθυσμού που έχει τον υψηλότερο δείκτη νοημοσύνης, βρίσκεται κατά 45% πάνω από το 50% των παρατηρήσεων (πάνω από το μέσο της κατανομής). Κοιτώντας τον πίνακα τιμών βλέπουμε δύο τιμές κοντά στο 0,45, την τυπική τιμή 1,64 και την 1,65, δηλαδή αντιστοιχεί στο 1,645.

Μπορείτε να ελέγξετε μόνοι/ες σας τους πίνακες της 1ης περίπτωσης που δίνονται παραπάνω!

2ος τρόπος

Το 5% του πληθυσμού που έχει τον υψηλότερο δείκτη νοημοσύνης, βρίσκεται πάνω από το 95% της κατανομής. Βρίσκουμε στον πίνακα το 0,95. Επειδή όμως, όπως πριν δεν υπάρχει ακριβώς, η τιμή που μας ενδιαφέρει είναι ανάμεσα στο 0,9495 και στο 0,9505.

Για να βρούμε την τιμή X που αντιστοιχεί στο 1,645 κάνουμε αντίστροφα τον υπολογισμό

$$1,645 = \frac{X - 100}{15} \Rightarrow 1,645 \times 15 = X - 100 \Rightarrow X = 124,675.$$

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706

Άσκηση 10

Σε συνέχεια των ασκήσεων 8 & 9, ποια είναι η τυπική τιμή ενός ατόμου με δείκτη νοημοσύνης 120;

Η τυπική τιμή ενός ατόμου με δείκτη νοημοσύνης 120, θα είναι

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s} = \frac{120 - 100}{15} = \frac{20}{3} = 1,33$$

ΤΕΛΟΣ