



PROBABILIDADES GUIA No 6

DISTRIBUCIÓN NORMAL

Definición: Si X es una variable aleatoria continua con media μ y desviación estándar σ , se dice que está distribuida normalmente si toma la mayoría de sus valores cerca de μ y la menor parte de sus valores lejos de μ . La función de densidad de una distribución normal tiene la forma

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}.$$

La probabilidad de que X caigan entre $x=a$ y $x=b$ se designa por $P(a < X < b)$. Para calcular la probabilidad $P(a < X < b)$ se debe resolver la siguiente integral:

$$P(a < X < b) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

Si hacemos $\mu=0$ y $\sigma=1$ se obtiene la distribución normal estándar. Por la dificultad que ofrece la solución de esta integral, es necesario la tabulación de las áreas, pero es imposible hacer tablas para cada valor de μ y σ .

Este problema puede resolverse, ya que es posible transformar todas las observaciones de cualquier variable aleatoria normal X , en un nuevo conjunto de observaciones de una variable normal Z con media $\mu=0$ y desviación estándar $\sigma=1$. Esto puede realizarse por medio de la transformación $z = (x-\mu)/\sigma$.

Si X toma un valor x , el correspondiente valor de Z será $z = (x - \mu) / \sigma$. De esta manera tendremos:

$$P(x_1 < X < x_2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_1}^{z_2} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = P(z_1 < Z < z_2)$$

La función $f(z)$ se llama forma normal tipificada, y se dice que z se distribuye normalmente con media cero y varianza uno.

La distribución normal se puede utilizar para aproximarse a la distribución binomial, hipergeométrica y Poisson, para las situaciones en que se cumple lo siguiente:

- Binomial $B(\mu=np, \sigma^2=npq)$: n grande y p cercano a $1/2$.
- Hipergeométrica $H\left(\mu=\frac{nk}{N}, \sigma^2=\frac{nk(N-k)(N-n)}{N^2(N-1)}\right)$: N grande, $K \approx N/2$, $n \approx K/2$.
- Poisson $P(\mu)$: μ grande.

Ejercicios Propuestos

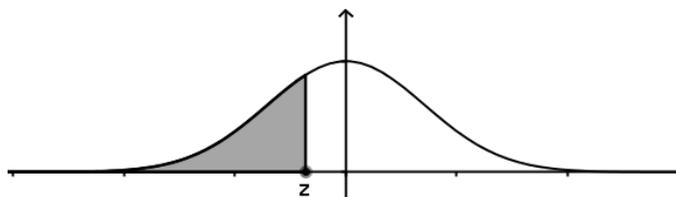
- 1) Dada una distribución normal estándar, encuentre:
 - a) el área bajo la curva que está a la derecha de $z = 1.84$
 - b) el área bajo la curva que está entre $z = -1.97$ y $z = 0.86$
 - c) los valores de k de tal forma que $P(z > k) = 0.3015$
 - d) los valores de k tales que $P(z < k < -0.18) = 0.4197$
- 2) Dada una distribución normal con $\mu = 50$ y $\sigma = 10$. Hallar la probabilidad de que X asuma un valor entre 45 y 62.
- 3) Dada una distribución normal con $\mu = 300$ y $\sigma = 50$. Encuentre la probabilidad de que X asuma un valor mayor de 362.
- 4) Hallar el área bajo la curva de una distribución normal:
 - a) Entre $z = -0.46$ y $z = 2.21$
 - b) A la izquierda de $z = 0.83$
 - c) A la derecha de $z = 2.05$ y a la izquierda de $z = -1.44$
- 5) Hallar:
 - a) El valor de k , si $P(0 < z < k) = 0.2736$.
 - b) El valor de z , si el área a la izquierda de z es 0.6692.
- 6) La media de los pesos de 500 estudiantes de un colegio es 151 libras y la desviación típica es 15 libras. Suponiendo que los pesos se distribuyen normalmente, hallar:
 - a) ¿Cuántos estudiantes pesan entre 120 y 155 libras?
 - b) ¿Cuántos estudiantes pesan más de 185 libras?
 - c) ¿Cuántos estudiantes pesan exactamente 128 libras?
- 7) Determinar el valor de z en cada caso:
 - a) Área entre 0 y z es 0.3770
 - b) Área a la izquierda de z es 0.8621
 - c) Área entre -1.5 y z es 0.0217
- 8) Las puntuaciones de una evaluación de biología fueron 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 dependiendo del número de respuestas correctas a 10 preguntas formuladas. La puntuación media fue de 6.7 y la desviación típica de 1.2. Suponiendo que las puntuaciones se distribuyen normalmente, determinar el porcentaje de estudiantes que consiguió 6 puntos.
- 9) La media de los diámetros interiores de una muestra de 200 arandelas producidas por una máquina es 0.502 pulgadas y la desviación típica 0.005 pulgadas. El propósito para el que se destinan estas arandelas permite una tolerancia máxima en el diámetro de 0.496 a 0.508 pulgadas, de otro modo, las arandelas se consideran defectuosas. Determinar el porcentaje de arandelas defectuosas producidas por la máquina, suponiendo que la medida de los diámetros se distribuye normalmente.
- 10) Un investigador de la UCLA reporta que las ratas viven un promedio de 40 meses cuando sus dietas son muy restringidas y luego enriquecidas con vitaminas y proteínas. Suponiendo que las vidas de tales ratas están normalmente distribuidas con una desviación estándar de 6.3 meses, encuentre la probabilidad de que una rata determinada viva:
 - a) Más de 32 meses.
 - b) Menos de 28 meses.
 - c) Entre 38 y 49 meses.

- 11) Cierta tipo de batería dura un promedio de 3.0 años, con una desviación estándar de 0.5 años. Suponiendo que las duraciones de las baterías son normalmente distribuidas, encuentre la probabilidad de que una determinada batería dure menos de 2.3 años.
- 12) Una compañía fabrica focos cuya duración es normalmente distribuida con una media igual a 800 horas y una desviación estándar de 40 horas. Encuentre la probabilidad de que un foco se funda entre las 778 y 834 horas de uso.
- 13) Una cierta máquina produce resistencias eléctricas que tienen un valor medio de 40 Ohms y una desviación estándar de 2 Ohms. Suponiendo que los valores de las resistencias siguen una distribución normal y que pueden medirse con cualquier grado de precisión, ¿ qué porcentaje de las resistencias tendrá un valor que exceda de 43 Ohms?
- 14) En un examen de matemáticas la calificación promedio fue 82 y la desviación estándar fue 5. Todos los estudiantes con calificación de 88 a 94 recibieron una B. Si las calificaciones están distribuidas aproximadamente en forma normal y 8 estudiantes recibieron una B, ¿Cuántos estudiantes presentaron el examen?
- 15) Una acería recibe cierta cantidad de residuos metálicos, el cual es clasificado para repartir entre 3 hornos de fundición H_1 , H_2 y H_3 . H_1 trabaja a temperaturas menores de 300°C ; H_2 trabaja a temperaturas entre 300°C y 700°C , y H_3 trabaja a temperaturas superiores de 700°C . Finalmente el material fundido es repartido en recipientes con formas especiales para obtener piezas que serán comercializadas posteriormente. Las temperaturas de las piezas se distribuyen normalmente, con una temperatura media de 500°C y una desviación de 150°C . Si la totalidad del material fundido en los hornos H_1 y H_3 pesa 800 kilos, ¿Cuántos kilos pesa todo el material fundido por los tres hornos?
- 16) La vida promedio de cierto tipo de máquina es de 10 años con una desviación estándar de 2 años. El fabricante repone sin cargo todos los motores que fallen dentro del periodo de garantía. Si está dispuesto a reponer sólo 3% de los motores que fallan, ¿Qué tan larga deberá ser la garantía que otorgue, si se supone que las vidas de los motores siguen una distribución normal?
- 17) Las estaturas de 1000 estudiantes están normalmente distribuidas con una media de 174.5 centímetros y una desviación estándar de 6.9 centímetros. Suponiendo que las alturas se registran cerrando los valores a los medios centímetros, ¿Cuántos estudiantes tendrían estaturas:
 - a) Entre 171.5 y 182.0 centímetros inclusive?
 - b) De 175.0 centímetros
 - c) Mayores que o iguales a 188.0 centímetros?
- 18) Una compañía paga a sus empleados un salario promedio de US\$ 9.25 por hora con una desviación estándar de 60 centavos. Si los salarios están distribuidos aproximadamente en forma normal y los montos se cierran en centavos, ¿Qué porcentaje de los trabajadores reciben salarios entre US\$ 8.75 y US\$ 9.69 por hora inclusive?
- 19) La temperatura promedio de las islas caribeñas durante el periodo de vacaciones de mitad de año es de 32° con una desviación de 5° . ¿Cuál es la probabilidad de que en un día cualquiera de esta temporada se den temperaturas entre 27° y 37° ?
- 20) Supóngase que los diámetros de los tornillos fabricados por una compañía están distribuidos normalmente con media 0.25 pulgadas y desviación estándar 0.02. Se considera defectuoso un tornillo si su diámetro es menor que 0.20 pulgadas o mayor que 0.28 pulgadas. Hallar el porcentaje de tornillos defectuosos producidos por la compañía.

- 21) La empresa XYZ fabrica bombillas de tipos A, B y C de acuerdo a su tiempo de duración (en horas). Los tiempos de duración son de $0 < t \leq 250$, $250 < t \leq 500$, y $t \geq 500$, respectivamente para tipo A, B y C. Se instalaron todas las bombillas de un edificio y se encontró que el tiempo promedio de duración fue 400 horas con una desviación estándar de 75 horas. Si las duraciones están distribuidas normalmente y las bombillas tipo A y tipo C suman en total 120, ¿Cuántas bombillas fueron instaladas?
- 22) En cierta institución, en un examen de matemáticas las calificaciones pueden ser A (Notas menores a 25), B (Notas entre 26 y 35), C (Notas mayores de 36) y D (Notas de 44 a 50). Se realizó el examen a un grupo de estudiantes y se encontró que la nota promedio fue de 33 con una desviación estándar de 5. Si las calificaciones están distribuidas normalmente y los estudiantes con las menores notas más los que recibieron las mayores notas suman 42, ¿Cuántos estudiantes presentaron el examen?
- 23) En la producción de 2000 muñecos de cierta marca, el precio promedio de los muñecos es de \$200, con una desviación estándar de \$10. Os muñecos son comprados en el mercado nacional si los precios oscilan entre \$180 y \$230, de lo contrario son de exportación. Suponiendo que los precios de los muñecos se distribuyen normalmente,
- ¿Cuántos muñecos se pueden vender en el mercado nacional?
 - ¿Cuál es la probabilidad de producir un muñeco de exportación?
- 24) Un proceso produce 10% de artículos defectuosos. Si se seleccionan al azar 100 artículos del proceso, ¿Cuál es la probabilidad de que el número de defectuosos exceda de 13?
- 25) La probabilidad de que un paciente se recupere de una delicada operación del corazón es 0.9. De los siguientes 100 pacientes que tienen esta operación, ¿Cuál es la probabilidad de que sobrevivan entre 84 y 95 inclusive?
- 26) Se lanza 180 veces un par de dados. ¿Cuál es la probabilidad de que ocurra una suma igual a siete al menos 25 veces?
- 27) Una prueba de opción múltiple tiene 200 preguntas, cada una con cuatro respuestas posibles de las que solo una es la correcta. ¿Cuál es la probabilidad de que con puras conjeturas se obtengan de 25 a 30 respuestas correctas para 80 de los 200 problemas acerca de los que el estudiante no tiene conocimiento?
- 28) Se lanza 400 veces una moneda. Utilice la aproximación de la curva normal para encontrar la probabilidad de obtener entre 185 y 210 caras inclusive.
- 29) Una compañía produce componentes para un motor. Las especificaciones de las partes sugieren que 95% de los artículos cumplen con las especificaciones. Las partes se embarcan en lotes de 100 a los clientes. ¿Cuál es la probabilidad de que más de 10 artículos estén defectuosos en un lote?
- 30) En un país subtropical conviven tres castas religiosas A, B y C, entre las cuales no existe mestizaje. El 75% de la población pertenece a la casta A, el 20% a la casta B y el 5% a la casta C. Las estaturas en centímetros de estos individuos siguen unas distribuciones $N(\mu=175; \sigma=10)$, $N(\mu=170; \sigma=10)$ y $N(\mu=165; \sigma=10)$ para las castas A, B y C, respectivamente.
- Si elegimos al azar un individuo de la casta A, ¿Qué probabilidad habrá de que su estatura sea inferior a 164?
 - Hallar la probabilidad de que el primer individuo que nos encontremos tenga estatura inferior a 164 cm.
 - Si el primer individuo que nos encontramos mide efectivamente menos de 164 cm, ¿A qué casta es más probable que pertenezca?

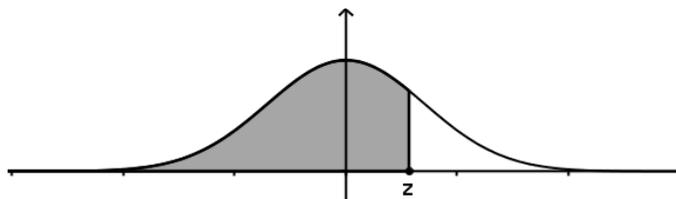
- 31) Una prueba nacional tiene 500 preguntas de preguntas, de las cuales 300 son de selección múltiple con única respuesta y cada pregunta con cuatro opciones de respuesta, 200 son de Falso o Verdadero. Por lo general, a un estudiante que presenta esta prueba no le alcanza el tiempo para responder tantas preguntas y deja pendiente para el final de la prueba aquellas preguntas de las que no tiene seguridad de la respuesta. Supóngase que a cierto estudiante le quedan 10 minutos y dejó pendiente 120 preguntas.
- ¿Cuál es la probabilidad de que menos de la 40 de estas preguntas sean de selección múltiple?
 - ¿Cuál es la probabilidad de que más de 60 de estas preguntas sean de tipo Falso o Verdadero?
 - ¿Cuál es la probabilidad que entre 40 y 80 preguntas sean de selección múltiple?
- 32) Una población de 600 iguanas se encuentra dispersa en una reserva natural. Se realiza un experimento que consiste en capturar 280 de ellas, inyectarles una proteína para incrementar sus pesos, reincorporarlas a su hábitat y luego recapturarlas. Dos meses después se realizan 120 capturas independientes, de las que la variable aleatoria X es el número de iguanas inyectadas. ¿Cuál es la probabilidad de que menos de la tercera parte de las iguanas capturadas fue inyectada si se sabe que al menos 20 fueron inyectadas?
- 33) En una ciudad se encuentran matriculados 800.000 vehículos, de los cuales 100.000 son de servicio público. Por la intersección de dos avenidas principales pasan 1000 vehículos en un día cualquiera. ¿Cuál es la probabilidad de que pasen:
- Entre 110 y 140 vehículos de servicio público?
 - Más de 100 vehículos de servicio público?
- 34) En una universidad, el 20% de los estudiantes tiene un promedio ponderado entre 30 y 32 sobre 50, por lo cual recibirán de la dirección de la institución una carta con aviso preventivo. ¿Cuál es la probabilidad de que en la carrera de Matemáticas, que tiene matriculados a 500 estudiantes, entre 100 y 200 reciban la carta?
- 35) En una pequeña ciudad se sabe que 1200 vehículos no han renovado el SOAT (Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito), de los cuales 800 son vehículos particulares y 400 son de servicio público. El departamento de tránsito decide colocar en un día cualquiera de la semana una patrulla en las calles de la ciudad para rastrear a estos vehículos y logran detener a 100 de ellos y se inmovilizaron. Se saben que entre el 16% y el 84% de los vehículos detenidos son de servicio público. ¿Cuántos vehículos de servicio público se inmovilizaron por no tener el SOAT renovado?

DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTANDAR $N(\mu=0, \sigma=1)$, ($z \leq 0$)



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-4,0	0,000032	0,000030	0,000029	0,000028	0,000027	0,000026	0,000025	0,000024	0,000023	0,000022
-3,9	0,000048	0,000046	0,000044	0,000042	0,000041	0,000039	0,000037	0,000036	0,000034	0,000033
-3,8	0,000072	0,000069	0,000067	0,000064	0,000062	0,000059	0,000057	0,000054	0,000052	0,000050
-3,7	0,000108	0,000104	0,000100	0,000096	0,000092	0,000088	0,000085	0,000082	0,000078	0,000075
-3,6	0,000159	0,000153	0,000147	0,000142	0,000136	0,000131	0,000126	0,000121	0,000117	0,000112
-3,5	0,000233	0,000224	0,000216	0,000208	0,000200	0,000193	0,000185	0,000178	0,000172	0,000165
-3,4	0,000337	0,000325	0,000313	0,000302	0,000291	0,000280	0,000270	0,000260	0,000251	0,000242
-3,3	0,000483	0,000466	0,000450	0,000434	0,000419	0,000404	0,000390	0,000376	0,000362	0,000349
-3,2	0,000687	0,000664	0,000641	0,000619	0,000598	0,000577	0,000557	0,000538	0,000519	0,000501
-3,1	0,000968	0,000935	0,000904	0,000874	0,000845	0,000816	0,000789	0,000762	0,000736	0,000711
-3,0	0,001350	0,001306	0,001264	0,001223	0,001183	0,001144	0,001107	0,001070	0,001035	0,001001
-2,9	0,001866	0,001807	0,001750	0,001695	0,001641	0,001589	0,001538	0,001489	0,001441	0,001395
-2,8	0,002555	0,002477	0,002401	0,002327	0,002256	0,002186	0,002118	0,002052	0,001988	0,001926
-2,7	0,003467	0,003364	0,003264	0,003167	0,003072	0,002980	0,002890	0,002803	0,002718	0,002635
-2,6	0,004661	0,004527	0,004396	0,004269	0,004145	0,004025	0,003907	0,003793	0,003681	0,003573
-2,5	0,006210	0,006037	0,005868	0,005703	0,005543	0,005386	0,005234	0,005085	0,004940	0,004799
-2,4	0,008198	0,007976	0,007760	0,007549	0,007344	0,007143	0,006947	0,006756	0,006569	0,006387
-2,3	0,010724	0,010444	0,010170	0,009903	0,009642	0,009387	0,009137	0,008894	0,008656	0,008424
-2,2	0,013903	0,013553	0,013209	0,012874	0,012545	0,012224	0,011911	0,011604	0,011304	0,011011
-2,1	0,017864	0,017429	0,017003	0,016586	0,016177	0,015778	0,015386	0,015003	0,014629	0,014262
-2,0	0,022750	0,022216	0,021692	0,021178	0,020675	0,020182	0,019699	0,019226	0,018763	0,018309
-1,9	0,028717	0,028067	0,027429	0,026803	0,026190	0,025588	0,024998	0,024419	0,023852	0,023295
-1,8	0,035930	0,035148	0,034380	0,033625	0,032884	0,032157	0,031443	0,030742	0,030054	0,029379
-1,7	0,044565	0,043633	0,042716	0,041815	0,040930	0,040059	0,039204	0,038364	0,037538	0,036727
-1,6	0,054799	0,053699	0,052616	0,051551	0,050503	0,049471	0,048457	0,047460	0,046479	0,045514
-1,5	0,066807	0,065522	0,064255	0,063008	0,061780	0,060571	0,059380	0,058208	0,057053	0,055917
-1,4	0,080757	0,079270	0,077804	0,076359	0,074934	0,073529	0,072145	0,070781	0,069437	0,068112
-1,3	0,096800	0,095098	0,093418	0,091759	0,090123	0,088508	0,086915	0,085343	0,083793	0,082264
-1,2	0,115070	0,113139	0,111232	0,109349	0,107488	0,105650	0,103835	0,102042	0,100273	0,098525
-1,1	0,135666	0,133500	0,131357	0,129238	0,127143	0,125072	0,123024	0,121000	0,119000	0,117023
-1,0	0,158655	0,156248	0,153864	0,151505	0,149170	0,146859	0,144572	0,142310	0,140071	0,137857
-0,9	0,184060	0,181411	0,178786	0,176186	0,173609	0,171056	0,168528	0,166023	0,163543	0,161087
-0,8	0,211855	0,208970	0,206108	0,203269	0,200454	0,197663	0,194895	0,192150	0,189430	0,186733
-0,7	0,241964	0,238852	0,235762	0,232695	0,229650	0,226627	0,223627	0,220650	0,217695	0,214764
-0,6	0,274253	0,270931	0,267629	0,264347	0,261086	0,257846	0,254627	0,251429	0,248252	0,245097
-0,5	0,308538	0,305026	0,301532	0,298056	0,294599	0,291160	0,287740	0,284339	0,280957	0,277595
-0,4	0,344578	0,340903	0,337243	0,333598	0,329969	0,326355	0,322758	0,319178	0,315614	0,312067
-0,3	0,382089	0,378280	0,374484	0,370700	0,366928	0,363169	0,359424	0,355691	0,351973	0,348268
-0,2	0,420740	0,416834	0,412936	0,409046	0,405165	0,401294	0,397432	0,393580	0,389739	0,385908
-0,1	0,460172	0,456205	0,452242	0,448283	0,444330	0,440382	0,436441	0,432505	0,428576	0,424655
-0,0	0,500000	0,496011	0,492022	0,488034	0,484047	0,480061	0,476078	0,472097	0,468119	0,464144

DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTANDAR $N(\mu=0, \sigma=1)$, ($z \geq 0$)



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,500000	0,503989	0,507978	0,511966	0,515953	0,519939	0,523922	0,527903	0,531881	0,535856
0,1	0,539828	0,543795	0,547758	0,551717	0,555670	0,559618	0,563559	0,567495	0,571424	0,575345
0,2	0,579260	0,583166	0,587064	0,590954	0,594835	0,598706	0,602568	0,606420	0,610261	0,614092
0,3	0,617911	0,621720	0,625516	0,629300	0,633072	0,636831	0,640576	0,644309	0,648027	0,651732
0,4	0,655422	0,659097	0,662757	0,666402	0,670031	0,673645	0,677242	0,680822	0,684386	0,687933
0,5	0,691462	0,694974	0,698468	0,701944	0,705401	0,708840	0,712260	0,715661	0,719043	0,722405
0,6	0,725747	0,729069	0,732371	0,735653	0,738914	0,742154	0,745373	0,748571	0,751748	0,754903
0,7	0,758036	0,761148	0,764238	0,767305	0,770350	0,773373	0,776373	0,779350	0,782305	0,785236
0,8	0,788145	0,791030	0,793892	0,796731	0,799546	0,802337	0,805105	0,807850	0,810570	0,813267
0,9	0,815940	0,818589	0,821214	0,823814	0,826391	0,828944	0,831472	0,833977	0,836457	0,838913
1,0	0,841345	0,843752	0,846136	0,848495	0,850830	0,853141	0,855428	0,857690	0,859929	0,862143
1,1	0,864334	0,866500	0,868643	0,870762	0,872857	0,874928	0,876976	0,879000	0,881000	0,882977
1,2	0,884930	0,886861	0,888768	0,890651	0,892512	0,894350	0,896165	0,897958	0,899727	0,901475
1,3	0,903200	0,904902	0,906582	0,908241	0,909877	0,911492	0,913085	0,914657	0,916207	0,917736
1,4	0,919243	0,920730	0,922196	0,923641	0,925066	0,926471	0,927855	0,929219	0,930563	0,931888
1,5	0,933193	0,934478	0,935745	0,936992	0,938220	0,939429	0,940620	0,941792	0,942947	0,944083
1,6	0,945201	0,946301	0,947384	0,948449	0,949497	0,950529	0,951543	0,952540	0,953521	0,954486
1,7	0,955435	0,956367	0,957284	0,958185	0,959070	0,959941	0,960796	0,961636	0,962462	0,963273
1,8	0,964070	0,964852	0,965620	0,966375	0,967116	0,967843	0,968557	0,969258	0,969946	0,970621
1,9	0,971283	0,971933	0,972571	0,973197	0,973810	0,974412	0,975002	0,975581	0,976148	0,976705
2,0	0,977250	0,977784	0,978308	0,978822	0,979325	0,979818	0,980301	0,980774	0,981237	0,981691
2,1	0,982136	0,982571	0,982997	0,983414	0,983823	0,984222	0,984614	0,984997	0,985371	0,985738
2,2	0,986097	0,986447	0,986791	0,987126	0,987455	0,987776	0,988089	0,988396	0,988696	0,988989
2,3	0,989276	0,989556	0,989830	0,990097	0,990358	0,990613	0,990863	0,991106	0,991344	0,991576
2,4	0,991802	0,992024	0,992240	0,992451	0,992656	0,992857	0,993053	0,993244	0,993431	0,993613
2,5	0,993790	0,993963	0,994132	0,994297	0,994457	0,994614	0,994766	0,994915	0,995060	0,995201
2,6	0,995339	0,995473	0,995604	0,995731	0,995855	0,995975	0,996093	0,996207	0,996319	0,996427
2,7	0,996533	0,996636	0,996736	0,996833	0,996928	0,997020	0,997110	0,997197	0,997282	0,997365
2,8	0,997445	0,997523	0,997599	0,997673	0,997744	0,997814	0,997882	0,997948	0,998012	0,998074
2,9	0,998134	0,998193	0,998250	0,998305	0,998359	0,998411	0,998462	0,998511	0,998559	0,998605
3,0	0,998650	0,998694	0,998736	0,998777	0,998817	0,998856	0,998893	0,998930	0,998965	0,998999
3,1	0,999032	0,999065	0,999096	0,999126	0,999155	0,999184	0,999211	0,999238	0,999264	0,999289
3,2	0,999313	0,999336	0,999359	0,999381	0,999402	0,999423	0,999443	0,999462	0,999481	0,999499
3,3	0,999517	0,999534	0,999550	0,999566	0,999581	0,999596	0,999610	0,999624	0,999638	0,999651
3,4	0,999663	0,999675	0,999687	0,999698	0,999709	0,999720	0,999730	0,999740	0,999749	0,999758
3,5	0,999767	0,999776	0,999784	0,999792	0,999800	0,999807	0,999815	0,999822	0,999828	0,999835
3,6	0,999841	0,999847	0,999853	0,999858	0,999864	0,999869	0,999874	0,999879	0,999883	0,999888
3,7	0,999892	0,999896	0,999900	0,999904	0,999908	0,999912	0,999915	0,999918	0,999922	0,999925
3,8	0,999928	0,999931	0,999933	0,999936	0,999938	0,999941	0,999943	0,999946	0,999948	0,999950
3,9	0,999952	0,999954	0,999956	0,999958	0,999959	0,999961	0,999963	0,999964	0,999966	0,999967
4,0	0,999968	0,999970	0,999971	0,999972	0,999973	0,999974	0,999975	0,999976	0,999977	0,999978