

# Κατανομές

# Μεταβλητές

- Διακριτές
  - Διακριτή ονομάζεται μια τ.μ.  $X$  αν λαμβάνει το πολύ αριθμήσιμο σύνολο τιμών, δηλ. υπάρχει ακολουθία αριθμών  $x_1, x_2, \dots$  με  $P[X=x_1]=p_1$  και  $p_1+p_2+\dots=1$
- Συνεχείς
  - Συνεχής ονομάζεται μια τ.μ  $X$  αν για κάθε πραγματικό αριθμό  $c$  υπάρχει συνάρτηση συνεχής τέτοια ώστε
$$P(X \leq c) = \int_{-\infty}^c f(x)dx$$

# Πυκνότητα πιθανότητας

- Η  $f(x)$  ονομάζεται πυκνότητα πιθανότητας ή απλά πυκνότητα. Μια πυκνότητα ικανοποιεί τις συνθήκες:

$$f(x) \geq 0 \text{ για κάθε } x$$

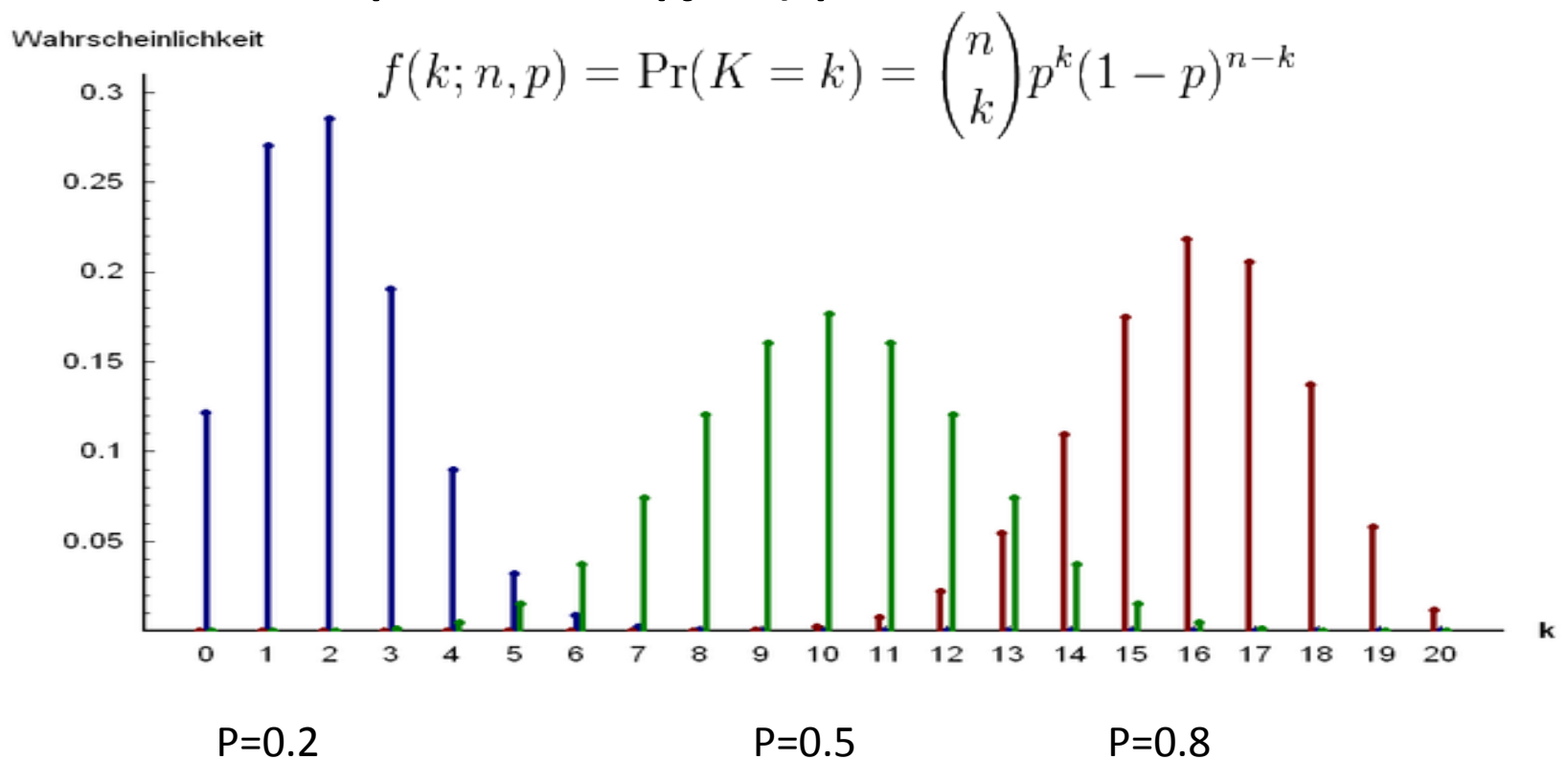
$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

# Παραδείγματα διακριτών κατανομών

- Διωνυμική
- Poisson
- Υπεργεωμετρική
- Γεωμετρική
- Pascal

# Διωνυμική κατανομή

- Παράμετροι  $n$  (αριθμός δοκιμών Bernoulli) και πιθανότητα επιτυχίας  $p$



# Παράδειγμα

- Να βρείτε τις πιθανότητες σε οικογένεια 5 παιδιών
  - Να υπάρχει τουλάχιστον ένα αγόρι
  - Ακριβώς δύο αγόρια

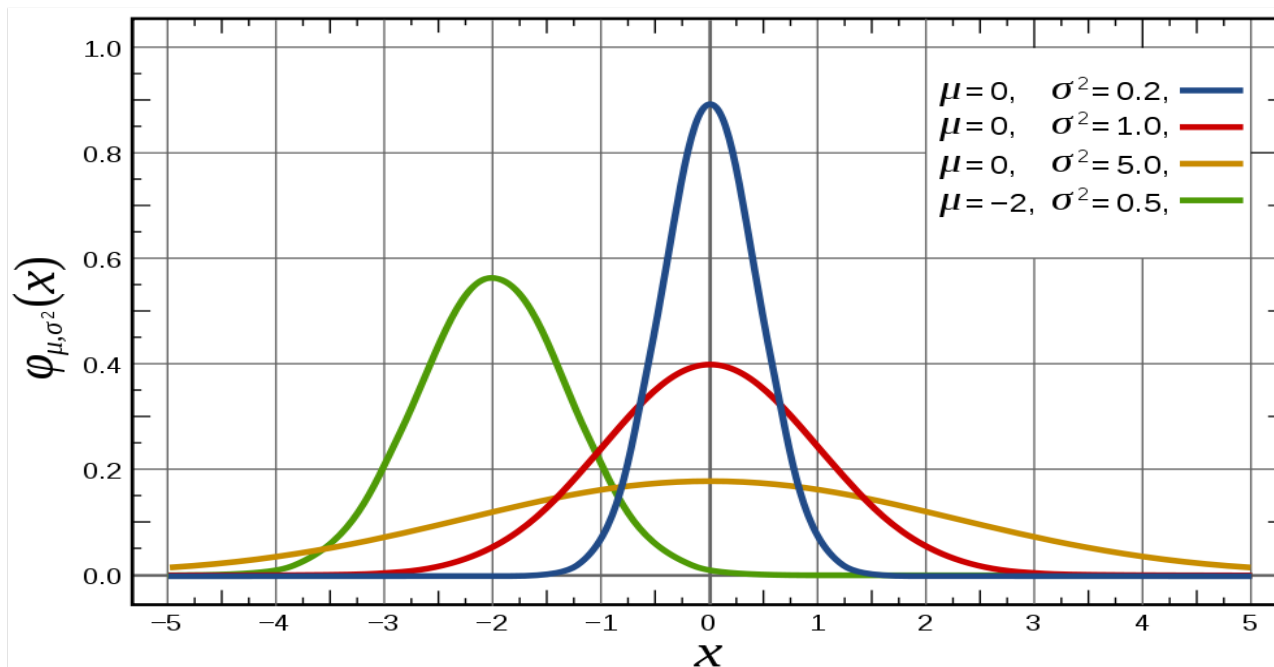
# Παραδείγματα συνεχών κατανομών

- Ομοιομορφή
- Εκθετική
- Κανονική
- Βήτα
- Γάμμα
- Student

# Κανονική κατανομή

- Παράμετροι  $\mu$  (μέσος) και  $\sigma^2$  (διασπορά) N ( $\mu, \sigma^2$ )

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





# Παράδειγμα

- Το ύψος των ανδρών ακολουθεί μια κανονική κατανομή με μέσο  $\mu=167\text{cm}$  και τυπική απόκλιση  $\sigma=3\text{cm}$ . A) Ποια ποσοστό των ανδρών έχει ύψος i) μεγαλύτερο των  $167\text{cm}$ , ii) μεγαλύτερο των  $170\text{cm}$  iii) μεταξύ  $164\text{cm}$  και  $173\text{cm}$ . B) Σε τυχαίο δείγμα 4 ανδρών ποια είναι η πιθανότητα i) να έχουν όλοι ύψος πάνω απο  $170\text{cm}$  ii) δύο να είναι ψηλότεροι του μέσου

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