Méréstechnika 2. kiszárthelyi
B csoport

2016. március 21.

Feladat. A közelgő húsvét alkalmából tojást vásárolunk. Tudjuk, hogy a szabványos tojás tömege a $[60 \dots 72]$ g intervallumban van, eloszlása egyenletes. Egy tálca tojást veszünk, amelyen 30 tojás van.

a) Add meg a tálca tojás nettó össztömegére vonatkozó $p = 99\%$ szintű konfidenciaintervallumot! (3 pont)

b) Benedek hozott mérleget (ha már meleget nem), és azt találja, hogy a nettó össztömeg $M = 1885$ g. Becsaptak-e minket? Állításodat számítással igazold! (1 pont)

A Student-t eloszlás táblázata

szabadságfok	$p = 0.4$	$p = 0.2$	$p = 0.1$	$p = 0.05$	$p = 0.025$	$p = 0.01$	$p = 0.005$	$p = 0.0005$
1	0.325	1.376	3.077	6.310	12.690	31.821	63.657	636.619
2	0.289	1.061	1.886	2.919	4.300	6.965	9.925	31.598
3	0.277	0.979	1.638	2.353	3.181	4.535	5.826	12.618
4	0.271	0.941	1.533	2.131	2.775	3.743	4.595	8.449
5	0.267	0.920	1.476	2.014	2.570	3.362	4.025	6.760
6	0.265	0.906	1.439	1.943	2.446	3.140	3.701	5.876
7	0.263	0.896	1.415	1.894	2.364	2.995	3.494	5.339
8	0.262	0.889	1.397	1.859	2.305	2.894	3.350	4.982
9	0.261	0.883	1.383	1.833	2.261	2.819	3.245	4.728
10	0.260	0.879	1.372	1.812	2.227	2.762	3.165	4.538
11	0.260	0.876	1.363	1.796	2.200	2.716	3.102	4.392
12	0.259	0.873	1.356	1.782	2.178	2.679	3.051	4.275
13	0.259	0.870	1.350	1.771	2.160	2.648	3.008	4.180
14	0.258	0.868	1.345	1.761	2.144	2.623	2.973	4.102
15	0.258	0.866	1.341	1.753	2.131	2.601	2.943	4.036
16	0.257	0.865	1.337	1.746	2.119	2.582	2.917	3.979
17	0.257	0.863	1.333	1.739	2.109	2.565	2.895	3.930
18	0.257	0.862	1.330	1.734	2.100	2.551	2.875	3.888
19	0.257	0.861	1.328	1.729	2.093	2.538	2.857	3.850
20	0.257	0.860	1.325	1.724	2.086	2.527	2.842	3.817

Magyarázat: $p[t \geq x] = P$, azaz P annak a valószínűsége, hogy a t valószínűségi változó értéke x-nél nagyobb vagy egyenlő. A táblázat első sorában vannak a P értékek, alattuk pedig az x-ek. Pl. 0.1 a valószínűsége annak, hogy egy 20 szabadságfokú minta esetén $t \geq 1.325$.

A normális eloszlás táblázata

	$p = 0.4$	$p = 0.2$	$p = 0.1$	$p = 0.05$	$p = 0.025$	$p = 0.01$	$p = 0.005$	$p = 0.0005$
	0.25	0.84	1.29	1.64	1.96	2.24	2.58	3.20

Magyarázat: $p[z \geq x] = P$, azaz P annak a valószínűsége, hogy a z valószínűségi változó értéke x-nél nagyobb vagy egyenlő. A táblázat első sorában vannak a P értékek, alattuk pedig az x-ek. Pl. 0.1 a valószínűsége annak, hogy normális eloszlású minta esetén $z \geq 1.29$.

a) Egyenletes eloszlás: $\hat{m} = \dfrac{m_1+m_2}{2} = 66g$ $\qquad \sigma_1^2 = \dfrac{(m_2-m_1)^2}{12} = 12g^2$

$[m_1, m_2] = [60\ 72]g \qquad N=30 \qquad \sigma_1 = 3{,}4641g$

$\hat{M} = N \cdot \hat{m} = 1980g \qquad \sigma = \sqrt{N} \cdot \sigma_1 = 18{,}9737g$

$\Delta M = \sigma \cdot \underbrace{z_{\frac{b}{2}}}_{2{,}58} = 48{,}95g$ (Centrális határeloszlás-tétel miatt az összeg eloszlása normálisnak tekinthető, σ adott.)

$\frac{b}{2} = 0{,}005$

$$p[\hat{M} - \Delta M < M < \hat{M} + \Delta M] = 1-b$$

$$p[1931{,}05g < M < 2028{,}95g] = 99\%$$ (3p)

b)

$$\left.\begin{aligned} &M_{min} = m_1 \cdot N = 1800g \\ &M' = 1885g \quad \Delta M' = \hat{M} - M' = 95g \quad z' = \frac{\Delta M'}{\sigma} \cong 5 \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ A szabvány alapján M' nem lehetetlen, de valószínűsége elh
golható, mert majdnem biztos, hogy becsapták.