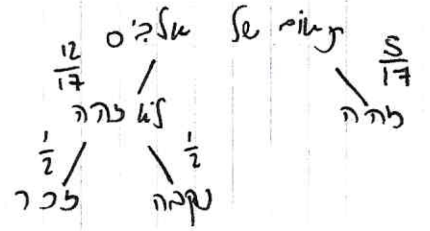
פרויקט במבוא למדעי הנתונים. חלק ב׳:

הסתברות, חוק ב״ס:

1 (א)



ידוע שאלב״ס תשלום, ההסתברות לתשלום היא:

$$\underbrace{\frac{1}{125}}_{\text{לא צבה}}\cdot\frac{12}{1} + \underbrace{\frac{1}{300}}_{\text{צבה}}\cdot\frac{5}{1} = \frac{17}{1500}$$

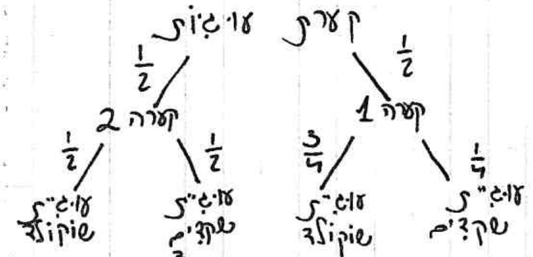
$\Downarrow$

ההסתברות שצבה $= \frac{5}{17}$

ההסתברות שלא צבה $= \frac{12}{17}$

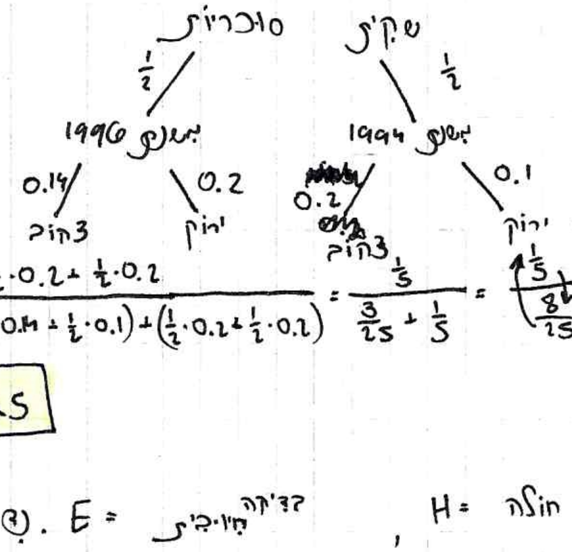
$$\boxed{P(\text{צבה} \mid \text{תשלום})} = \frac{\frac{5}{17}}{\frac{5}{17}+\frac{12}{17}\cdot\frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{17}}{\frac{11}{17}} = \frac{5\cdot 17}{11\cdot 17} = \boxed{\frac{5}{11}}$$

(ב)



$$\boxed{P(\text{מקערה } 1 \mid \text{נבחרה עוגיית שוקולד})} = \frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{4}} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{3}{8}+\frac{1}{4}} = \frac{\frac{3}{8}}{\frac{5}{8}} = \frac{3\cdot 8}{5\cdot 8} = \boxed{\frac{3}{5} = 0.6}$$

2



$$\boxed{P(\text{מ-1994} \mid \text{אחת צהובה ואחת ירוקה נבחרו})} = \frac{\frac{1}{2}\cdot 0.2+\frac{1}{2}\cdot 0.2}{\left(\frac{1}{2}\cdot 0.14+\frac{1}{2}\cdot 0.1\right)+\left(\frac{1}{2}\cdot 0.2+\frac{1}{2}\cdot 0.2\right)} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{25}+\frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{8}{25}} =$$

$$= \frac{5\cdot 25}{8\cdot 5} = \boxed{\frac{5}{8} = 0.625}$$

3 (א)

$H=$ חולה , $E=$ בדיקה חיובית . נדרש לחשב:

$$P\left(\frac{H}{E}\right) = \frac{P(E|H)\cdot P(H)}{P(E)}$$

סיכוי שחולה והבדיקה מוצאת זאת

$P(E|H) \leftarrow$ מה הסיכוי שחולה בנוסף שהבדיקה חיובית? נתון $\frac{99}{100}$.

$P(H) \leftarrow$ מה הסיכוי שהאדם יחלה? $\frac{1}{10{,}000} = 10^{-4}$

$P(E) \leftarrow$ מה הסיכוי שהבדיקה יצאה חיובית? כלומר:

$$\underbrace{P(\text{חיובי} \mid \text{חולה})}_{0.99}\cdot\underbrace{\text{סיכוי שחולה}}_{10^{-4}} + \underbrace{P(\text{חיובי} \mid \text{לא חולה})}_{0.01}\cdot\underbrace{\text{סיכוי שבריא}}_{\frac{9999}{10{,}000}} = 0.010098$$

$$\boxed{P\left(\frac{H}{E}\right)} = \frac{0.99\cdot 10^{-4}}{0.10098} = \boxed{\frac{1}{102}}$$

(ב)

$P(E|H) \leftarrow \frac{99}{100}$, $P(H) \leftarrow \frac{1}{200} = 5\cdot 10^{-3}$

$P(E) \leftarrow 0.99\cdot\frac{1}{200} + 0.01\cdot\frac{199}{200} = \frac{149}{10{,}000} = 0.0149$

$$\boxed{P\left(\frac{H}{E}\right)} = \frac{0.99\cdot 5\cdot 10^{-3}}{0.0149} = \boxed{\frac{99}{298} \approx 0.33}$$

פרויקט במבוא למדעי הנתונים חלק ג׳ :

(4) התשובה כמו לשאלה 1 ה׳ (פשוט) עם 3 גורלים במקום שלבים [?])

Random Variables:

(1) Chances to get sum that can be devided by 3:

$\underbrace{1+5,\ 5+1,\ 1+2,\ 2+1,\ 2+4,\ 4+2,\ 3+3,\ 3+6,\ 6+3,\ 4+5,\ 5+4,\ 6+6}_{12 \text{ options}}$

There are 36 Combinations when rolling 2 dices in a game.

Roi's chances to win is $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

Hence, Roi's chances to lose are $\frac{2}{3}$

$\boxed{\text{Expected Value}}$: $\left(\frac{1}{3} \cdot 6\$\right) + \left(\frac{2}{3} \cdot (-3\$)\right) = 2\$ - 2\$ = \boxed{0\$}$

(2)

The sum is 12	The sum is more than 12	The sum is less than 12
2+10, 3+9, 4+8, 5+7,	3+10, 4+9, 4+10, 5+8, 5+9, 5+10,	1+6, 1+7, 1+8, 1+9, 1+10, 2+6, 2+7, 2+8, 2+9, 3+6, 3+7, 3+8, 4+6, 4+7, 5+6
$\frac{4}{20}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{15}{20}$

$\boxed{\text{Expected Value:}}$ $\left(\frac{6}{20} \cdot 5\$\right) + \left(\frac{4}{20} \cdot 0\$\right) + \left(\frac{15}{20} (-6\$)\right) = 1.5\$ + 0\$ - 4.5\$ = \boxed{-3\$}$

(3) $\boxed{\text{Mean}}$: $\mu = n \cdot p = 8 \cdot 0.4 = \boxed{3.2}$

The formula to Calculate Std is: $\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} p_i (x_i - \mu)^2}$

$x_i = i$, number of males $(0 \le i \le 8)$

p_i = All the options to choose $8-i$ females

For 0 man, $p_i = 0.01525$, Std = 0.156
For 1 man, $p_i = 0.0837$, Std = 0.418
For 2 man, $p_i = 0.20948$, Std = 0.302
For 3 man, $p_i = 0.28417$, Std = 0.011
For 4 man, $p_i = 0.2358$, Std = 0.15
For 5 man, $p_i = 0.1225$, Std = 0.397
For 6 man, $p_i = 0.0389$, Std = 0.305
For 7 man, $p_i = 0.0069$, Std = 0.0999
For 8 man, $p_i = 0.00052$, Std = 0.012

$\Rightarrow \boxed{\text{Std}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{8} p_i (x_i - 3.2)} = \boxed{1.36 \approx 1.4}$

פרויקט במבוא למדע הנתונים חלק א':

(4)

Mean $= \cancel{\mu}\ \mu = 26$
Std $= \sigma = 2$

$$\Rightarrow p(26 < x < 30) = p(\underbrace{z_1, z, z_2}_{z = \frac{x-\mu}{\sigma}})$$

$$p(26<x<30) = p\left(\frac{26-26}{2} < \cancel{z} < \frac{30-26}{2}\right) = p(0<z<2) = p(z<2) - p(z<0)$$

$$\boxed{p(26<x<30)} = 0.977 - 0.5 = \boxed{0.477 \approx 0.48}$$

(5)

$p(x>3)$ is the area under the graph from 3.

$$\boxed{p(x>3)} = \frac{0.4\cdot(5-3)}{2} = \frac{0.4\cdot\cancel{2}}{\cancel{2}} = \boxed{0.4}$$

(6)

4 employees

$\frac{2}{5}$ don't have children

$\frac{3}{5}$ have children

$$\boxed{P\left(\tfrac{3}{4}\text{ have children}\right)} = \underbrace{4}_{\text{number of combinations}}\left(\frac{2}{5}\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{3}{5}\right) = 4\cdot\frac{54}{625} = \frac{216}{625} = \boxed{0.3456}$$

(7)

$$\boxed{\text{Expected Value of } x}: \cancel{(0.1\cdot(-10))} + \cancel{(0.35\cdot(-5))} + (0.1\cdot 0) + \cancel{(0.35\cdot 5)} + \cancel{(0.1\cdot 10)} = \boxed{0}$$