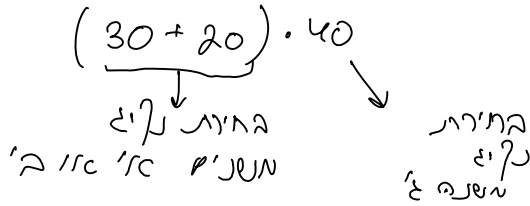


חוק הסכום ותוק הטכפלה

פוזמט: עצמו לבתור ועד המכיל 2 קליים. אחת מענה א' או ב' ותשני מענה ג'.

הענה א': 2 סטונט'ים
ב': 30 סטונט'ים
ג': 40 סטונט'ים



חוק הסכום

טע' האינסוניו לבחירת אימר מהקבוצה A או הקבוצה B הוא $|A \cup B|$.

אם A, B זרות אז: $|A \cup B| = |A| + |B|$
אם A, B לא זרות: $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$

חוק הטכפלה

אם ניתן לבחור תהליך בשני שלבים, בראשון מ אפשרויות ובשני מ אפשרויות וכל אינדוקס של תהליך של שלב א' עם תהליך של שלב ב' נותן תהליך שונה לתהליך כולו אז טע' האינסוניו לתהליך כולו הוא מ.מ.

פוזמט: כמה מילים שונות באורך 2 קיימות באותיות {A, B, C, D} המכילים את האות A?



פונקציות: נוצר תהליך בשני שלבים.
שלב א' נבחר מקום ל- A.
שלב ב' נבחר את האות השנייה.

$$2 \cdot 4 = 8 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{לסדר 1: 2} \\ \text{לסדר 2: 4} \end{array} \right.$$

הבעיה: קיבלנו את a פעמיים.

תלכסיות, תמונות וקניונים - עלמאן תזריות

- מתקיימת תמונת רגילה. בתמונת 10 תלמים, 3 תלכסיות.
- כמה תלכסיות אפשריות יכולות להינתן בתמונה?
- אין תזריות
- התלכסיות נבדלות על ההרכבה ועל הסדר.

תלכסיות

הפעם תבליק על n אנדרים, תלכסיה של k מתוך n , היא גר-קבולית מסוגרת באורך k . מסמנים בה $P(n, k)$ את מס' התלכסיות באורך k מתוך n .

בגודל הפורמלה:

$$P(10, 3) = 10 \cdot 9 \cdot 8$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 מקום I מקום II מקום III

באופן כללי:

$$P(n, k) = n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1)$$

$$= \frac{n!}{(n-k)!}$$

שאלה: רוקים להחזיק את כל הרוקים בשורה עם n ערסל ארוג.

תמונה

תמונה של n אלמנטים היא סיפור של כל n האלמנטים.

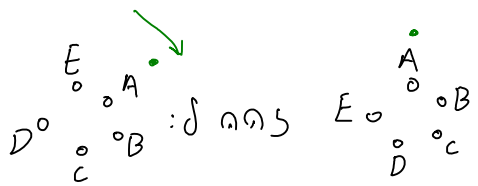


באופן כללי, מספר התמונות עבור n אלמנטים הוא $n!$

$$p(n, n) = \frac{n!}{0!} = \frac{n!}{1} = n!$$

דוגמא:

קיימים מספר 5 ילדים עם: ① ספה ② קרוסלה.
כמה אפשרויות יש לסיפור כזה?



① על ספה אין בעיה: $5!$
② קרוסלה: יש להבחין כי סיבוב

ולכן יש להתקבץ ב- n , אזי נקבל: $\frac{5!}{5}$ כלומר באופן כללי: $\frac{n!}{n} = (n-1)!$

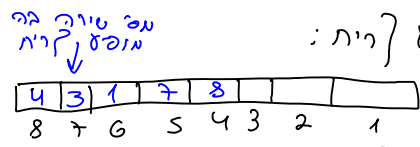
הצ'ק בסיפור מעגלי $(n-1)!$

בנתיים איבדו שהיא הצולצ' ויחסית אליה מספרים את האיברים ולכן אז יש n אנשים, לוקחים אחת מהם ושמים אותה וסביבה מספרים את השאר

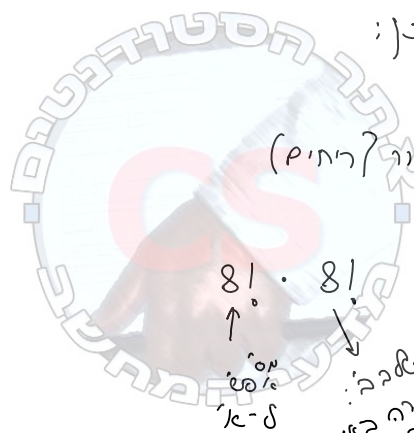
פוגעני: כמה אפשרויות נתן מספר 8 קריתים על טוח אצא פן שהם לא מאיימים זה על להיר

א) קריתים זהים | ב) קריתים שונים

כאשר ה'קריתים זהים' יש לבחור עבור כל עמורה הז'חה שונה בה יופע קרית:



מס' אפשרויות שיש לבחור שורה בכל כאשר בחירת שורה מתקבלת עליו חזרו



$8! \cdot 8!$
↑
מס' אפשרויות
למטה:
מאורה בא

$8! \cdot 8!$
 \uparrow \downarrow
 מס' לעב'ה:
 ע-א' שאורה באורך
 8

כאיש בחירת שורה מעב'עג לעמ'ן
 חזרו



שאלה
 יוסי קרן לבחור שניים או שלושה פרסים מתוך 10 פרסים שונים. כמה קרכים יכלו יוסי לפרט?

$$\frac{\text{שני פרסים}}{\text{פרסים}} = \frac{10 \cdot 9}{2}$$

כי הספרי בין הפרסים אז לא משמעותי.

הצורה

? כמה יש א אלמנטים מתוך n הוא תתקבלה קבוצה א.

סימונים

מסמנים את מספר הקירובים האפשריים:

$$\binom{n}{k} \rightarrow n \text{ choose } k$$

$$(C_k^n \text{ או } C(n, k))$$

$$P(n, k) = k! \binom{n}{k}$$

↓ תוספת
↓ קירובים

$$\binom{n}{k} = \frac{P(n, k)}{k!} = \frac{n!}{k! (n-k)!}$$

הערה:

$$\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

$$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$



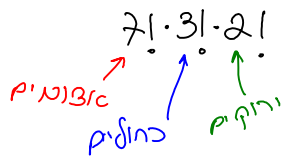
תמונות עם תצורות

שאלה
 נתונים 12 פגעים: 7 פגעים אינתיים נהיים
 3 פגעים בחוליים נהיים
 2 פגעים יחתיים נהיים
 בכמה פרטים ניתן לתמוך את הפגעים על חוט?

פנך אחרת לעברון:

סה' התמונות בלי להתחשב בכלום: 12!

סה' התצורות לאור הפגעים הנתיים:



$$\frac{12!}{7! \cdot 3! \cdot 2!}$$

בסה' נראה שהפערון הוא:

פנך אחרת:

נהיך את הסיפור בשלושה שלבים:

1. נבחרו מקומות לפגעים האינתיים.
2. בחוליים.
3. היחתיים.

כלומר:

$$\binom{12}{7} \binom{5}{3} \binom{2}{2} = \frac{12!}{7! \cdot 5!} \cdot \frac{5!}{3! \cdot 2!} \cdot \frac{2!}{2! \cdot 0!} =$$

- $\binom{12}{7}$ (7)
- $\binom{5}{3}$ (2)
- $\binom{2}{2}$ (3)

$\frac{12!}{7! \cdot 3! \cdot 2!}$ (circled in blue)

באינן כלל

בהתן n אינטגרים $n-1$ סוגים, כאשר q_1 מהם הם מסוג q_1 , q_2 ,
 מסוג 2 ... q_r מסוג t (כאשר $q_1 + q_2 + \dots + q_r = n$), אז:

אזי מספר הסיפורים האפשריים הוא:

$$\frac{n!}{q_1! \cdot q_2! \cdot \dots \cdot q_t!}$$

הסבר נוסף:

הצורך הראשוני:

נניח שטספר האפשריות לספר אור הפעלים הוא X .
אם הפעלים היו שונים, מסי האפשריות היה $n!$.
מאחר והפעלים בתשובה של X הן זהים, אזי על כל סיפור
אפשרי ה- X עלינו לספור את הפעלים בתוך הקבוצות.
עם זאת על סיפור של X יש $2!$ אזי אפשריות לספור
הפעלים בתוך הקבוצות. לכן

$$X \cdot 2! \cdot 3! \cdot 7! = 12!$$

$$X = \frac{12!}{2! \cdot 3! \cdot 7!} \quad \text{ולכן}$$

