

APPOLO STUDY CENTRE

TNPSC GROUP I & II/ IIA- 2026

PERMUTATIONS AND COMBINATIONS WORK SHEET

IMPORTANT FACTS AND FORMULAE

I. **Factorial n:** Let n be a positive integer. Then, factorial n is denoted by $|n$ or $n!$ defined as $|n = n(n-1)(n-2)(n-3)\dots$ 4.3.2.1.

காரணியப் பெருக்கம்:

n என்பது நேர்மறை முழு எண் என்க. n - எனில் காரணியப் பெருக்கம் n என்பது $|n$ அல்லது $n!$ என குறிப்பிடப்படும்.

$|n = n(n-1)(n-2)(n-3)\dots$ 4.3.2.1. என குறிப்பிட வேண்டும்

Ex. (i) $|4 = (4 \times 3 \times 2 \times 1) = 24$ (ii) $|5 = (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) = 120$.

II. (i) **Permutations:** The different arrangements of a given number of things by taking some or all at a time are called permutations.

வரிசை மாற்றங்கள்: ஒரு நேரத்தில் கொடுக்கப்பட்ட எண்ணிக்கையிலான பொருட்களில் சில அல்லது மொத்தமாக எடுத்துகொண்டு ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்கள் வரிசை மாற்றங்கள் ஆகும்.

Ex.1. All permutations or arrangements made with the letters a, b, c by taking two at a time are (ab, ba, ac, ca, bc, cb).

எ.கா. 1: a, b, c ஆகிய எழுத்துகளை ஒரே சமயத்தில் இரண்டாக எடுக்க அனைத்து வரிசை மாற்றங்கள் (ab, ba, ac, ca, bc, cb).

Ex.2. All permutations made with the letters a, b, c by taking 3 at a time are (abc, acb, bac, bca, cab, cba).

எ.கா. 2: எழுத்துகளில் a, b, c ஆகிய மூன்றை கொண்டு உருவாக்கப்படும் வரிசை மாற்றங்கள் (abc, acb, bac, bca, cab, cba)

(ii) **Number of Permutations of n things, taking r at a time is given by:**

$${}^n P_r = n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1) = \frac{|n}{|n-r}$$

Ex. (i) ${}^8 P_2 = (8 \times 7) = 56$

(ii) $P_3 = (7 \times 6 \times 5) = 210$

ii) n எண்ணிக்கையில் r ஒரே நேரத்தில் எடுக்கும்போது வரிசை மாற்றம்.

$${}^n P_r = n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1) = \frac{|n|}{|n-r|}$$

(iii) Number of all permutations of n things, taking all at a time is $|n|$.

n எண்ணிக்கையில், எல்லாவற்றையும் எடுக்கும்போது வரிசை மாற்றம் $|n|$ ஆகும்.

(iv) If there are n objects of which p_1 are alike of one kind; p_2 are alike of another kind; p_3 are alike of third kind and so on and p_r are alike of r th kind such that $(p_1+p_2+\dots+p_r)=n$, then number of permutations

$$= \frac{|n|}{|p_1| |p_2| |p_3| \dots |p_r|}$$

n எண்ணிக்கையில் p_1 என்பது ஒரு ஒத்த வகை, p_2 என்பது மற்றொரு வகையான ஒத்த வகை, p_3 என்பது மூன்றாவது வகை என தொடரும்போது p_r என்பது r -வது வகை எனில் $(p_1+p_2+\dots+p_r)=n$ என்றிருக்கும் போது

$$\text{வரிசை மாற்றம்} = \frac{|n|}{|p_1| |p_2| |p_3| \dots |p_r|}.$$

III. (i) **Combinations:** Each of the different groups or selections which can be formed by taking some or all at a time, is called a combination.

(i) **சேர்வுகள்:** ஒரே நேரத்தில் சிலவற்றை மட்டும் அல்லது அனைத்தையும் எடுத்து உருவாக்கக்கூடிய வெவ்வேறு குழுவுகள் அல்லது தேர்வுகள் ஒவ்வொன்றும் சேர்வுகள் எனப்படும்.

Ex.1. Out of three boys A, B, C we want to select two.

The possible selections are (AB, BC, CA).

Note that AB and BA represent the same combination.

எ.கா.1. A, B, C என்ற மூன்று சிறுவர்களில் இருவரை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

சாத்தியமான தேர்வுகள் (AB, BC, CA)

மற்றும் AB என்பது ஒன்றே என்பதை கருத்தில் கொள்க.

Ex.2. The only combination of three letters A,B,C taken all at a time is ABC.

எ.கா.2. A, B, C என்பதில் மூன்றும் ஒரே சமயத்தில் எடுக்கும்போது சேர்வு ABC மட்டுமே.

Ex.3. Various groups of two out of 4 persons A, B, C, D are AB, AC, AD, BC, BD, CD.

எ.கா.3. A, B, C, D என்பதன் பல்வேறு குழுக்கள் AB, AC, AD, BC, BD, CD.

Important Note: AB and BA are two different permutations.

But, they represent the same combination.

முக்கியகுறிப்பு: AB மற்றும் BA என்பவை வெவ்வேறான வரிசை மாற்றங்கள். ஆனால் அவை ஒரே சேர்வுகள்.

(ii) Number of all combinations of n things, taken r at a time, is

n எண்ணிக்கையில், r எடுக்கப்படும்போது சேர்வுகள்.

$${}^n C_r = \frac{|n}{(r)(|n-r)} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots \text{to } r \text{ factors}}{|r}$$

(iii) ${}^n C_n = 1$ and ${}^n C_0 = 1$

(iv) ${}^n C_r = {}^n C_{(n-r)}$

Ex. (i) ${}^8 C_3 = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} = 56$

(ii) ${}^{16} C_{13} = {}^{16} C_{(16-13)} = {}^{16} C_3 = \frac{16 \times 15 \times 14}{3 \times 2 \times 1} = 560$

Ex.1. In how many different ways can the letters of the word 'FIGHT' be arranged?

எ.கா.1. 'FIGHT' என்ற வார்த்தையிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்

Sol. The given word contains 5 different letters.

Required number of ways = ${}^5 P_5 = |5| = (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) = 120$.

Ex.2. In how many different ways can the letters of the word 'PRESENT' be arranged?

எ.கா.2. 'PRESENT' என்ற வார்த்தையிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்

Sol. The word 'PRESENT' contains 7 letters, namely 2E and all other 5 are different.

\therefore Required number of ways = $\frac{|7|}{|2|} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times (|2|)}{|2|} = 2520$

Ex: 3. In how many different ways can the letters of the word 'DESIGN' be arranged so that the vowels are at the two ends?

எ.கா.3. உயிர் எழுத்துகள் இறுதியில் அமையுமாறு 'DESIGN' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்?

Sol. The given word 'DESIGN' contains 4 consonants and 2 vowels.

At the two ends the two vowels can be arranged in 2 ways/

Remaining 4 letters can be arranged in $|4 = (4 \times 3 \times 2 \times 1) = 24$ ways.

Total number of ways = $(24 \times 2) = 48$.

Required number of ways = 48

Ex. 4. In how many different ways can the letters of the word 'DAUGHTER' be arranged so that the vowels always come together?

எ.கா.4. உயிர் எழுத்துகள் எப்போதும் ஒன்றாகவே அமையுமாறு 'DAUGHTER' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்?

Sol. The given word contains 8 different letters.

When the vowels AUE are taken together, we may treat them as 1 letter.

Then, the letters to be arranged are DGHTR (AUE)

The vowels can be arranged in ${}^6P_6 = |6 = 720$ ways.

The vowels AUE may be arranged in $|3 = 6$ ways.

Required number of ways = $(720 \times 6) = 4320$

Ex.5. In how many different ways can the letters of the word 'DIRECTOR' be arranged so that the vowels are always together?

எ.கா.5. உயிர் எழுத்துகள் எப்போதும் ஒன்றாகவே அமையுமாறு 'DIRECTOR' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்?

Sol. In the given word, we treat the vowels IEO as 1 letter.

Thus, we have DRCTR (IEO)

This group has 6 letters in which R occurs 2 times and other are all different.

Number of ways of arranging these letters $\frac{|6}{|2} = \frac{(6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)}{2} = 360$

Now, 3 vowels can be arranged among themselves in $|3 = 6$ ways.

\therefore Required number of ways = $(360 \times 6) = 2160$.

Ex.6. In how many different ways can the letters of the word 'DIGEST' be arranged so that the vowels are never together

எ.கா.6. உயிர் எழுத்துகள் ஒன்றாக அமையாதவாறு 'DIGEST' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்.

Sol. In the given word DIGEST, we take the vowels IE as one letter.

Then, we can write it as DGST (IE).

This word has 5 letters which can be arranged among themselves in

$$|5 = (5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) = 120 \text{ ways.}$$

The letters of IE can be arranged in 2 ways.

∴ Number of ways of arranging the letters of given word with vowels together = $(120 \times 2) = 240$

Number of ways of arranging all the letters of the given word

$$= |6 = (6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) = 720 \text{ ways}$$

∴ Number of ways of arrangements so that the vowels are never together = $(720 - 240) = 480$.

1. In how many different ways can the letters of the word SMART be arranged?

'SMART' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 25 b. 60 c. 180 d. 120

2. In how many different ways can the letters of the word GAMBLE be arranged?

'GAMBLE' என்ற வார்த்தையிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 15 b. 120 c. 720 d. 125

3. In how many different ways can the letters of the word CREATE be arranged?

'CREATE' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 25 b. 36 c. 360 d. 720

4. In how many different ways can the letters of the word BANANA be arranged?

'BANANA' என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 60 b. 120 c. 360 d. 720

5. In how many different ways can the letters of the word INCREASE be arranged?

'INCREASE' என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

- a. 40320 b. 10080 c. 20160 d. 64

6. In how many different ways can the letters of the word DAILY be arranged?

'DAILY' என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

- a. 48 b. 60 c. 120 d. 160

7. In how many different ways can the letters of the word RUMOUR be arranged?

'RUMOUR' என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

- a. 30 b. 90 c. 180 d. 720

8. In how many different ways can the letters of the word PUNCTUAL be arranged?

'PUNCTUAL' என்ற சொல்லில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

- a. 64 b. 960 c. 20160 d. 40320

9. In how many ways a committee consisting of 5 men and 6 women can be formed from 8 men and 10 women?

8 ஆண்கள் மற்றும் 10 பெண்களிலிருந்து 5 ஆண்கள் மற்றும் 6 பெண்கள் கொண்ட குழுவை எத்தனை வகைகளில் தேர்ந்தெடுக்கலாம்?

- a. 266 b. 5040 c. 11760 d. 86400

10. A box contains 2 white, 3 black and 4 red balls. In how many ways can 3 balls be drawn from the box, if at least 1 black ball is to be included in the draw?

ஒரு பெட்டியில் 2 வெள்ளை, 3 கருப்பு மற்றும் 4 சிவப்பு நிற பந்துகள் உள்ளன. பெட்டியில் இருந்து 3 பந்துகள் எடுக்கும்போது குறைந்தபட்சம் 1 கருப்பு நிற பந்து இருப்பதற்கான வழிகளின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

- a. 26 b. 48 c. 64 d. 96

11. In how many ways can a group of 5 men and 2 women be made out of a total of 7 men and 3 women?

7 ஆண்கள் மற்றும் 3 பெண்களில் 5 ஆண்கள் மற்றும் 2 பெண்களை கொண்ட குழுவை எத்தனை வகைகளில் தேர்ந்தெடுக்க முடியும்?

a. 45 b. 63 c. 90 d. 126

12. In how many different ways can the letters of the word JUDGE be arranged in such a way that the vowels always come together?

உயிர் எழுத்துகள் ஒன்றாக அமையுமாறு 'JUDGE' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 48 b. 120 c. 124 d. 160

13. In how many different ways can the letters of the word SOFTWARE be arranged in such a way that the vowels always come together?

'SOFTWARE' என்ற சொல்லிலுள்ள எழுத்துகளில் உயிர்எழுத்துகள் எப்போதும் ஒன்றாக அமையுமாறு எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 120 b. 360 c. 1440 d. 4320

14. In how many ways can the letters of the word MATHEMATICS be arranged so that all the vowels always come together?

'MATHEMATICS' என்ற வார்த்தையில் உள்ள எழுத்துகளில் உயிர் எழுத்துகள் எப்போதும் ஒன்றாக அமையுமாறு எத்தனை வழிகளில் வரிசைப்படுத்தலாம்?

a. 10080 b. 120960 c. 4989600 d. 20160

15. In how many different ways can the letters of the word CORPORATION be arranged so that the vowels always come together?

உயிர் எழுத்துகள் எப்போதும் ஒன்றாக அமையுமாறு 'CORPORATION' என்ற வார்த்தையில் உள்ள எழுத்துகளை எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 810 b. 1440 c. 2880 d. 50400

16. In how many different ways can the letters of word MACHINE be arranged so that the vowels may occupy only the odd positions?

MACHINE என்ற வார்த்தையிலுள்ள எழுத்துகளை உயிர் எழுத்துகள் ஒற்றை இலக்க இடங்களில் அமையுமாறு எத்தனை வகைகளில் மாற்றி அமைக்கலாம்?

a. 210 b. 576 c. 144 d. 1728

PERMUTATIONS AND COMBINATIONS WORK SHEET ANS

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| D | C | C | A | C | C | C | C | C | C |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | | |
| B | A | D | B | D | B | | | | |

