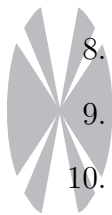


Ejercicios del Tema de Combinatoria: Soluciones

1. Principio del producto. $8 \times 9 \times 9 \times 10^4 = 648 \times 10^4$.
2. $V(100,3)$
3. a) 12; b) 144; c) 72.
4. 1.848.000. Hay tres etapas: *i*) seleccionar las posiciones con vocales, $C(5,2)$; *ii*) seleccionar las vocales para esas posiciones, $V(5,2)$; *iii*) seleccionar las tres consonates, $V(22,3)$.
5. Principio de distribución. Sea x_i el número de horas que ha ensayado el día i .
 $112 = x_1 + x_2 + \dots + x_{11} + x_{12}$.
 Sea $S_1 = x_1 + x_2$, $S_3 = x_3 + x_4$, ..., $S_{11} = x_{11} + x_{12}$,
 $S_1 + S_3 + S_5 + S_7 + S_9 + S_{11} = 112 > 18 \times 6$. Algún S_i debe valer más de 18 (es decir, al menos 19).
6. Principio de distribución. Sea $S = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$ y $S_k = x_k + x_{k+1} + x_{k+2} + x_{k+3}$, para $1 \leq k \leq 6$, y $S_7 = x_7 + x_8 + x_9 + x_1$, $S_8 = x_8 + x_9 + x_1 + x_2$, $S_9 = x_9 + x_1 + x_2 + x_3$.
 Entonces, $S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 = 4 \times S = 9 \times 40$.
 Por tanto algún S_k es al menos 40.
- Principio de distribución. Hay 16 múltiplos de 3 del 1 al 50. distribuidos en cinco filas en alguna hay cuatro o más, en esa fila el producto es múltiplo de 81. Seleccionamos las filas de cada uno de los elementos, $PR(50;10,10,10,10,10) = 50!/(10!)^5$; para cada una de ellas colocamos el menor elemento en la primera posición y reordenamos el resto de todas las formas posibles $P(9)^5 = (9!)^5$. Solución = $50!(9!)^5/(10!)^5$.
8. $V(6,5) \times V(6,4) \times P(3) = 1.555.200$
9. $5 \times V(4,2) \times P(18) = 60 \times 18!$
10. a) $C(52,13)$; b) $C(13,6) \times C(13,5) \times C(26,2)$.
11. a) $P(7)$; b) $P(4) \times P(3)$; c) $P(3) \times P(5)$; d) $2 \times P(3) \times P(4)$.
12. a) $V(13,2) \times C(4,3) \times C(4,2)$; b) $C(13,2) \times C(4,2) \times C(4,2) \times 44$.
13. $PR(7;1,4,2) \times C(8,4)$.
14. $PR(14;7,1,1,1,1,1,1)$.
15. $C(8,5)$ ó $CR(6,3) = C(8,3)$.
16. a) $C(11,8)$; b) $C(8,5)$.
17. a) $PR(12;3,3,3,3)$; b) $PR(12;4,4,2,2)$; c) $6 \times PR(12;4,4,2,2)$.
18. a) $3 \times 2^{13} = 24.576$. b) $C(14,6) \times 2^8 = 768.768$. c) $PR(14;8,4,2) = 45.045$.



19. a) $\sum_{i=0}^7 \binom{7}{i} x^i y^{7-i}$ b) $\sum_{i=0}^5 \binom{5}{i} 2^i 3^{5-i} x^i y^{10-2i}$
 c) $\sum_{i=0}^4 \binom{4}{i} (-2)^i x^i y^{4-i}$ d) $\sum_{i=0}^5 \binom{5}{i} (-1)^{i+1} 2^i x^i y^{10-2i}$
20. a) 220; b) 1.760; c) 3.041.280.
21. a) 12; b) -24; c) -216.
22. a) 210; b) 410.
23. a) $V(10,5) = 30.240$. b) $CR(10,5) = C(14,5) = 2.002$.
 c) $C(10,5) = 252$. d) $VR(10,5) = 105$.
24. $P(11) \times CR(10,8) = 11! \times C(17,8) = 11! \times 24.310$.
25. $C(23,20)$.
26. $C(23,3) \times P(24)$.
27. $VR(2,2) \times VR(2,3) \times VR(6,7) = 8.957.952$.
28. a) $C(16,12)$; b) $VR(5,12)$.
29. a) $C(9,4) + C(10,4) \text{ ó } 2 \times C(9,4) + C(9,3) = 336$; b) $CR(9,4) + CR(10,4) - 10 = 1.200$.
30. 20.
31. $10^9 - 3 \times 9^9 + 3 \times 8^9 - 7^9$
32. La probabilidad es del 8,37 %.
33. 4.460.400.
34. 1.800.
35. Aplicaciones sobreyectivas del conjunto de asignaturas (de cardinal 7) en el conjunto de profesores del departamento (de cardinal 5). La solución es 16.800.
36. Principio de inclusión-exclusión. La solución es 1.024.

Soluciones Ejercicios Complementarios

1. a) 252.000 b) 24.000 c) 1.200 d) 100.800
 e) 5.040 f) 9.600 g) 120 h) 0
2. Número de diagonales = $n(n-3)/2$. El heptágono.
3. a) $C(n,3)$. b) $C(n,3) - n(n-4) - n$, $n > 5$.
4. 226.800.
5. $C(100,20)$
6. a) 10^{25} b) $34!/9!$ c) $25! \times 1.307.504$
7. $35 \times d(4)$