

Universidad Politécnica de Puerto Rico  
ASIGNACION#2  
**ENGI 2270- Probability and Statistics for Engineers**

Nombre: \_\_\_\_\_ Num:Est: \_\_\_\_\_  
Prof. Ing. José Raúl Díaz, PE

**I Principio de multiplicación -Permutaciones y Combinaciones**

- En una rifa donde hay 12 posibles números en cada bolita , si se extraen dos bolitas. ¿De cuantas formas es posible combinar los números extraídos?
- Cinco personas llegan a una fila al mismo tiempo.¿De cuantas formas pueden formarse?
- En una olimpiada hay 12 nadadores en una carrera, de cuantas formas pueden llegar los primeros tres lugares?
- ¿Cuántos comités de tres profesores se pueden hacer si hay 10 profesores para escoger?
- Cuanto combinaciones diferentes se pueden confeccionar si usted tiene, 10 camisas , 8 corbatas, 12 pantalones y 6 pares de zapatos.

**III. Probability**

1. An experiment can result in one or both of events A and B with the probabilities shown in the following probability table:

	A	A'
B	40	35
B'	15	10

- $P(A)$
  - $P(B')$
  - $P(A \cap B)$
  - $P(B' \cup A)$
  - $P(A' \cup B')$
  - $P(A/B)$
  - $P(A'/B)$
  - Compute if event A is independent of event B
2. The data from 400 machined parts are summarized as follows:

Edge Condition	Depth of bore	
	Above Target	below target
Coarse	30	20
Moderate	50	40
Smooth	100	160

- What is the probability that a part selected has a moderate edge condition **and** a below-target bore depth?
- What is the probability that a part selected has a moderated edge condition **or** below-target bore depth?
- What is the probability that a part selected does not have a moderate edge condition **or** does not have a below-target bore depth?
- If we know that selected part have Moderate edge condition; What is the probability the selected part have below-target depth bore?
- What is the probability that a part don't have moderate edge ?

#### IV. Problemas adicionales permutaciones y combinaciones.

- Hacer los siguientes problemas:
  - 1 al 22 23 al 38
- Problemas de Permutaciones y Combinaciones

En los ejercicios 1 al 22, evalúe la expresión dada.

1. $3(5!)$	2. $2(7!)$	3. $\frac{5!}{2!3!}$
4. $\frac{6!}{4!2!}$	5. $P(5, 5)$	6. $P(6, 6)$
7. $P(5, 2)$	8. $P(5, 3)$	9. $P(n, 1)$
10. $P(k; 2)$	11. $C(6, 6)$	12. $C(8, 8)$
13. $C(7, 4)$	14. $C(9, 3)$	15. $C(5, 0)$
16. $C(6, 5)$	17. $C(9, 6)$	18. $C(10, 3)$
19. $C(n, 2)$	20. $C(7, r)$	21. $P(n, n - 2)$
22. $C(n, n - 2)$		

En los ejercicios 23 al 38, clasifique cada problema dependiendo de si precisa una permutación o una combinación.

- ¿De cuántas formas se pueden ordenar las letras de la palabra *GLACIER*?
- Un comité ejecutivo de cuatro miembros será formado a partir de un consejo directivo de 12 miembros. ¿De cuántas maneras se puede formar?
- Como parte de un programa de control de calidad, se eligen tres teléfonos al azar de un lote de 100 unidades producidas por el fabricante. ¿De cuántas maneras se puede elegir este lote de prueba?
- ¿Cuántos números de tres dígitos se pueden formar mediante los dígitos del conjunto  $\{3, 2, 7, 9\}$  si no se permiten repeticiones?
- ¿De cuántos modos se pueden ordenar nueve libros distintos en una repisa?
- Un miembro de un club de lectura quiere adquirir dos libros de una selección de ocho libros recomendados para cierto mes. ¿De cuántas formas puede elegirlos?
- ¿Cuántas manos de póquer se pueden formar, de modo que tengan tres reinas y un par?
- ¿De cuántas maneras se puede formar una contraseña de seguridad de seis letras del alfabeto sin repetir letras?
- ¿Cuántas permutaciones de cuatro letras se pueden hacer mediante las primeras cuatro letras del alfabeto?
- ¿Cuántas permutaciones de tres letras son posibles mediante las primeras cinco letras del alfabeto?
- ¿De cuántas formas se pueden sentar cuatro estudiantes en una fila de cuatro asientos?
- ¿De cuántas maneras se pueden formar cinco personas en una fila del supermercado?
- ¿Cuántos órdenes al bat distintos se pueden formar con un equipo de béisbol de nueve personas?
- ¿De cuántos modos se pueden enumerar en una boleta los nombres de seis candidatos para un puesto de gobierno?
- ¿De cuántas formas puede elegir un miembro del departamento de personal a tres de 12 solicitantes de trabajo para su análisis posterior?
- ¿De cuántas maneras puede elegir un inversionista cuatro fondos para su portafolio de inversiones de una lista de ocho fondos recomendables?

- William Mendenhall, Robert Beaver y Barbara Beave; *Introducción a la probabilidad y estadística*; 1ra. Edición 2002 International Thomson Editores, México DF cap.6, pag. 230

Todas las calculadoras científicas poseen la capacidad de computar permutaciones y combinaciones.

1. Ambas bola tienen el mismo valor.

a. 2 bolas  $\rightarrow (12)(12) = 144$   
12 posibilidades

b. 5 estudiantes  $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$   
1 fila

c. 12 nadadores  
3 posiciones

$$P(12, 3) = \frac{12!}{(12-3)!} = \frac{12!}{9!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot \cancel{9!}}{\cancel{9!}} = 12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$$

d. 10 profesores  
3 posiciones

$$P(10, 3) = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \cancel{7!}}{\cancel{7!}} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$$

e. 10 camisas  $(10)(8)(12)(6) =$   
8 corbatas  
12 pantalones  
6 pares de zapatos



$$\begin{array}{c|cc|c}
 & A & A' & \\
 \hline
 B & 40 & 35 & 75 \\
 B' & 15 & 10 & 25 \\
 \hline
 & 55 & 45 & 100
 \end{array}$$

a.  $P(A) = 55/100 = 0.55$

b.  $P(B) = 75/100 = 0.75$

c.  $P(A \cap B) = 40/100 = 0.40$

d.  $P(B' \cup A) = A + B' - A \cap B' = 55 + 25 - 15 = 65/100 = 0.65$

e.  $P(A' \cup B') = A' + B' - A' \cap B' = 45 + 25 - 10 = 60/100 = 0.60$

f.  $P(A/B) = 40/75 = 0.5333$

g.  $P(A'/B) = 35/75 = 0.4667$

h. Compute if event A is independent of event B

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cap B) = 0.40$$

$$P(A) \cdot P(B) = 0.55 \cdot 0.75 = 0.4125$$

$$P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B) \Rightarrow A \text{ y } B$$

no son  
independientes.

Edge Condition	Depth of bore		
	Above Target	Below Target	
Coarse	30	20	50
Moderate	50	40	90
Smooth	100	160	260
	180	220	400

a.  $ME \cap BT = 40/400 = 0.1$

b.  $ME \cup BT = ME + BT - ME \cap BT$   

$$\frac{90 + 220 - 40}{400} = \frac{270}{400} = 0.675$$

c.  $ME' \cup BT' = ME' + BT' - ME' \cap BT'$   

$$\frac{310 + 260 - 180}{400} = \frac{390}{400} = 0.975$$

d.  $P(B/M) = \frac{B \cap M}{M} = \frac{40/400}{90/400} = 0.44$

e.  $P(\bar{M}) = 1 - P(M) = 1 - 90/400 = 0.775$



$$P(n, r) = {}_n P_r$$

$$P = \frac{n!}{(n-r)!} \quad C = \frac{n!}{(n-r)! r!}$$

$$1. \quad 3(5!) = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

20   60   120   120

$$3(120) = 360$$

$$2. \quad 3(7!) = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5,040$$

4   20   240   2,520   5,040

$$2(5,040) = 10,080$$

$$3. \quad 5!/2! \cdot 3! = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 20$$

$$4. \quad 6!/4! \cdot 2! = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{30}{2} = 15$$

$$5. \quad P(5, 5) = \frac{5!}{(5-5)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(0)!} = 120$$

$$6. \quad P(6, 6) = \frac{6!}{(6-6)!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(0)!} = 720$$

$$7. \quad P(6, 2) = \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{6!}{4!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 20$$

$$8. P(5,3) = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1}$$

$$= 60$$

$$9. P(n,1) = \frac{n!}{(n-1)!} = \frac{n \cdot \cancel{(n-1)!}}{\cancel{(n-1)!}} = n$$

$$10. P(k,2) = \frac{2!}{(2-2)!} = \frac{2!}{0!} = 2$$

$$11. C(6,6) = \frac{6!}{(6-6)!6!} = \frac{6!}{1 \cdot 6!} = 1$$

$$= 1$$

$$12. C(8,8) = \frac{8!}{(8-8)!8!} = \frac{8!}{(0)!} = \frac{1}{1} = 1$$

$$13. C(7,4) = \frac{7!}{(7-4)!4!} = \frac{7!}{3!4!}$$

$$= \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$= \frac{210}{6} = 35$$



$$14. C(9,3) = \frac{9!}{(9-3)!3!} = \frac{9!}{6!3!}$$

$$= \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot \cancel{6!}}{\cancel{6!} 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{504}{6} = 84 //$$

$$15. C(5,0) = \frac{5!}{(5-0)!0!} = \frac{\cancel{5!}}{\cancel{5!}0!} = \frac{1}{1} = 1 //$$

$$16. C(6,5) = \frac{6!}{(6-5)!5!} = \frac{6!}{1!5!} = \frac{6 \cdot \cancel{5!}}{\cancel{5!}} = \frac{6}{1}$$

$$= 6 //$$

$$17. C(9,6) = \frac{9!}{(9-6)!6!} = \frac{9!}{3!6!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot \cancel{6!}}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \cancel{6!}}$$

$$= \frac{504}{6} = 84 //$$

$$18. C(10,3) = \frac{10!}{(10-3)!3!} = \frac{10!}{7!3!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \cancel{7!}}{\cancel{7!} 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$= \frac{720}{6} = 120 //$$

$$19. C(n,2) = \frac{n!}{(n-2)!2!}$$



$$20. C(7, r) = \frac{7!}{r!(7-r)!}$$

$$21. P(n, n-2) = \frac{n!}{(n-2-n)!}$$

$$22. C(n, n-2) = \frac{n!}{(n! - n-2)}$$

$$23. \text{GILACIER} = 5,040$$

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

$$24. P(12, 3) = \frac{12!}{(12-3)!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9!}{9!} = 1,320$$

$$25. P(100, 3) = \frac{100!}{(100-3)!} = \frac{100 \cdot 99 \cdot 98 \cdot 97!}{97!} = 970,000$$

26. 3 digitos  
4 numeros n 3, 2, 7, 93

27. 9 libros  $9! = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$   
 $= 362,880$

28. 2 libros  
 8 libros de selección  
 Un mes.

$$C(8,2) = \frac{8!}{2!(8-2)!} = \frac{8!}{2!6!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot \cancel{6!}}{2! \cdot \cancel{6!}} = \frac{56}{2} = 28$$

29. De 52 cartas una combinación  
 de 3 reinas y 1 par.

$$(4)(4)(4)(4)(52)(52) = 692,224$$

30. 6 letras

27 letras en el Abecedario

$$C(27,6) = \frac{27!}{6!(27-6)!} = \frac{27 \cdot 26 \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot \cancel{21!}}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \cancel{21!}}$$

$$= \frac{213,127,200}{720} = 296,010$$

31. 4 letras

4 primeras letras



32. 3 letras  
5 Abecedario

$$P(5,3) = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2!}{2!} = 60 //$$

33. 4 estudiantes  $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24 //$   
4 asientos

34. 5 personas  $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120 //$

35. 9 jugadores  $9! = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 1$   
 $= 362,880 //$

36. 6 candidatos  $= 6 //$

$$P(6,1) = \frac{6!}{(6-1)!} = \frac{6 \cdot 5!}{5!} = 6 //$$

37. 3 tres  
12 solicitantes

$$P(12,3) = \frac{12!}{(12-3)!} = \frac{12!}{9!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9!}{9!} = 1,320 //$$

38. 4 fondos  $\frac{1,680}{24} = 70 //$   
8 recomendable

$$C(8,4) = \frac{8!}{4!(8-4)!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{4! \cdot 4!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$$