LOGICA PROPOSICIONAL

CAPITULO 12

OBJETIVOS :

Al finalizar el estudio y práctica de este capítulo, el estudiante deberá ser capaz de:

** Reconocer a la lógica como proceso imprencindible en las demostraciones matemáticas .*

**Construir proposiciones compuestas mediante el uso de las conectivas lógicas: negación, disyunción, conjunción, condicional y bicondicional.*

**Resolver adecuadamente proposiciones compuestas utilizando las conectivas lógicas.*

** Hallar el valor de verdad de una conjunción, disyunción, negación, condicional y bicondicional, a partir del valor de verdad de las proposiciones simples.*

** Calificar con valores de verdad, proposiciones compuestas.*

** Dada una proposición , establecer cuándo es una tautología y cuándo es una contradicción.*

** Dadas dos o más proposiciones, determinar cuándo ellas son lógicamente equivalentes.*

** Establecer la diferencia entre el cuantificador universal y el cuantificador existencial.*

** Hallar la negación de proposiciones cuantificadas.*

** Desarrollar la capacidad de pensar mediante el empleo de proposiciones, conectivas lógicas y cuantificadores.*

INTRODUCCIÓN :

Hay tres clases de lenguaje mediante los cuales nos podemos comunicar: el *lenguaje oral* que se manifiesta verbalmente; el *lenguaje escrito* que es una traducción del lenguaje oral mediante frases impresas; y el *lenguaje simbólico* que es una traducción de los anteriores, mediante símbolos apropiados que siguen reglas bien determinadas.

Tanto el lenguaje oral como el escrito sufren el defecto de que, muchas veces, las ideas no se expresan en forma precisa, dando lugar a ambigüedades. El lenguaje simbólico, que es el utilizado en matemáticas, es, por el contrario, preciso y no da lugar a falsas interpretaciones. Este capítulo tiene por objeto introducir al estudiante en el manejo de este lenguaje simbólico.

Cuando mencionamos la palabra *«lógico»*, o *«lógica»*, nos viene a la mente su significado clásico : evidente, obvio . Sin embargo esta palabra lleva consigo toda una carga histórica y filosófica, formando parte esencial en la vida del hombre. No obstante, el conocimiento o saber lógico, no tan solo se usa dentro del campo filosófico o del pensamiento, sino en todas las formas del conocimiento, dado que en todas las áreas se requiere de un ordenamiento de los elementos que implica un razonamiento.

Los principios y las reglas de la lógica, se usan en la construcción del buen análisis de un problema específico y nos permiten establecer en un orden de las partes a tratar y hacer un razonamiento que nos lleva a establecer un juicio objetivo. Por ejemplo Si necesitas calcular el área de un triángulo , ¿qué harías?.

LÓGICA MATEMATICA

La lógica simbólica o matemática es la disciplina dedicada a identificar las formas de razonamiento. con el objeto de crear técnicas para determinar si un argumento es o no válido. La lógica surge del estudio del uso del lenguaje en la argumentación y se basa en la identificación y el examen de aquellas partes del lenguaje que son fundamentales para estos propósitos. Es formal , si se tiene en cuenta que no necesariamente hace referencia al significado; pues se puede utilizar para juzgar una cadena de razonamientos, en particular en una demostración de una afirmación de las matemáticas, sólo con base en la forma y no en el contenido de las proposiciones que aparecen en la cadena.

LÓGICA PROPOSICIONAL

Es una parte de la lógica que tiene como objeto el estudio ***de la proposición*** y la relación existente entre ellas , así como la función que tienen las variables proposicionales y los conectivos lógicos.

ENUNCIADO :

Denominamos así , a toda frase u oración.

EJEMPLOS :

* Chota es ciudad cajamarquina .

* $7x - 5 = 2$

* ¡Viva la universidad !

* $(-1)^x = 1$

CÁLCULO PROPOSICIONAL

La primera fase para el planteamiento del cálculo proposicional es un proceso de simbolización del lenguaje. El lenguaje, como instrumento de comunicación del conocimiento humano, está constituido por frases *interrogativas, imperativas* y *declarativas.* Estas últimas constituyen el elemento básico para describir el conocimiento.

PROPOSICIÓN LÓGICA :

Es aquella expresión u oración que puede calificarse a bien como verdadero *(V)* o bien como falso *(F)* y sin ambigüedad, las proposiciones lógicas se denotan con letras minúsculas, tales como: *p, q, r, s,...* , etc

EJEMPLO :

$p: 5+4=8$ ....(F)

q : todo hombre es mortal...................................(V)

r : El libertador Simón Bolívar nació en Lima ....(F)

s : *14* es un número primo..................................(F)

A la veracidad o falsedad de una proposición se le denomina ***valor Veritativo*** o valor de verdad.

De las frases declarativas se toman en cuenta inicialmenta las más simples, es decir, aquellas que pueden considerarse la unidad mínima del lenguaje con un contenido de información, donde es posible decir algo sobre su significado. Éstas se llaman ***proposiciones atómicas.***

OBSERVACIÓN :

Las proposiciones en general son pensamientos en los que se afirma algo y que se expresan , mediante enunciados u oraciones declarativas ; nuestro lenguaje está formado por enunciados aunque no todos ellos son proposiciones .

EXPRESIONES NO PROPOSICIONALES

Son aquellos enunciados a los que no se les puede asignar un valor de verdad . Entre ellos tenemos a los : ***exclamativos ; interrogativos*** o ***imperativos***

EJEMPLOS :

• ¡Arriba Perú!...............*(EXCLAMATIVA)*

• ¿Cómo esta?..................*(INTERROGATIVA)*

• prohibido detenerse......*(IMPERATIVA)*

• ¡Dale Perú!

ENUNCIADOS ABIERTOS :

También hay expresiones que se comportan de manera ambigua , que para ciertos casos adoptan el valor de verdadero y para otros el valor de falso denominándolos por ello , ***enunciados abiertos*** , los cuales van depender de una variable expresado en palabra o símbolo matemático (él , ello , aquel , etc; $x ; y ; z$; etc.)

EJEMPLOS:

*i) **Él*** es un escritor peruano .

donde «EL» es la variable .

dando valores a la variable «*EL*» del conjunto de personas , se tiene:

* *«Albert Einsten es un escritor peruano»*

* *«Ciro Alegría es un escritor peruano»*

ii) $2x - 3 < 7$

• Donde « x » es la variable.

• Dando valores a la variable «x» del conjunto de números se tiene :

$2(4) - 3 < 7$....................*(VERDADERA)*

$2(7) - 3 < 7$....................*(FALSA)*

CLASES DE PROPOSICIONES

I) PROPOSICIÓN SIMPLE Ó ATÓMICA :

Es aquella proposición con un solo significado , es decir no tienen conectores lógicos y tampoco el adverbio de negación «*NO*» , además pueden tener un solo predicativo o dos sujetos unidos por una relación lógica. pueden ser de dos clases: Simples predicativas y simples relacionales .

A) PROPOSICIÓN SIMPLE PREDICATIVA :

Es aquella que tiene un sujeto y un predicado

EJEMPLO :

«La *MATEMÁTICA* es una ciencia»

B) PROPOSICIÓN SIMPLE RELACIONAL :

Es aquella que tiene dos sujetos unidos por una determinada relación.

EJEMPLO :

«La Tierra es más grande que la Luna»

II)PROPOSICIÓN COMPUESTA O MOLECULAR :

Son aquellas que tienen dos o más significados unidos por conjunciones gramaticales o en todo caso que contienen el adverbio de negación ***«no»***.

EJEMPLOS :

* «Lenín estudia y práctica fútbol».
* «No es cierto que el ganso grazne»

Las proposiciones atómicas son frases declarativas donde es posible decir algo sobre su significado.

Por ejemplo, las frases:

La Tierra es redonda

2+3=5

Lenin es Peruano

La temperatura de esta mañana es baja.

Son declarativas pues informan algo y no se pueden dividir en frases más pequeñas que mantengan alguna información , ***Son proposiciones atómicas.***

Pero la frase:

El Sol brilla y hace frío

Se puede descomponer en dos partes, separadas por la conjunción copulativa ***«y»*** .

el Sol brilla

hace frío

Pues cada una tiene un contenido de información propio. La conjunción copulativa ***«y»*** es un elemento del lenguaje que permite construir una nueva frase a partir de dos proposiciones, cuyo contenido de información es el de cada frase, pero añade la característica de simultaneidad de las dos. En el lenguaje usual se utilizan otras formas para expresar lo mismo que se logra con la ***«y»***, con términos como , ***pero , sin embargo, no obstante***, se dice:

El Sol brilla, ***pero*** hace frío

El Sol brilla, ***sin embargo*** hace frío

El Sol brilla, ***no obstante*** hace frío

Para evitar diferentes interpretaciones no se utilizarán las formas anteriores. En la representación simbólica siempre se utilizará la palabra ***«y»***.

En el ejemplo anterior , ***«y»*** es una **conectiva.** Las conectivas son elementos del lenguaje que permiten construir nuevas frases a partir de otras. Las conectivas lógicas son:

negación , conjunción , disyunción , condicional

El desarrollo del cálculo proposicional parte de la simbolización de las proposiciones atómicas y las conectivas.

Las proposiciones compuestas pueden ser :

* ***PROPOSICIONES CONJUNTIVAS***: tienen el conjuntor ***«y»***
* ***PROPOSICIONES DISYUNTIVAS***: tienen el disyuntor ***«o»***
* ***PROPOSICIONES IMPLICATIVAS***: tienen el implicador «si........Entonces......»
* ***PROPOSICIONES BIIMPLICATIVAS***: tienen el biimplicativo «si y sólo si».
* ***PROPOSICIONES NEGADAS***: tienen el negador ***«no»***

Es necesario aclarar que las proposiciones compuestas puedan estar en modo elíptico : es decir cuando el sujeto o predicado es tácito.

EJEMPLO :

La Tierra es planeta inclusive la Tierra gira sobre su eje.

Modo elíptico: la Tierra es planeta inclusive gira sobre su eje.

CONECTIVOS LÓGICOS

(Conjunciones gramaticales además el adverbio de negación ***«no»***) LLamados también operadores o constantes , son los términos básicos de enlace entre proposiciones lógicas simples , siendo las principales ***«y», «o», «si.......entonces...», «.......si sólo si......»***

Según el conectivo lógico presente que posea mayor jerarquía dentro de la proposición compuesta , esta adopta el nombre respectivo del conectivo , sean ***«p»*** y ***«q»*** proposiciones luego los más conocidos , serán

Símbolo Conector Lógico	Operación Lógica	Esquema	Significado
$\wedge$	Conjunción	$p \wedge q$	p y q
$\vee$	Disyunción	$p \vee q$	p o q
Δ	Disyunción exclusiva	$p \Delta q$	o p o q
$\rightarrow$	Condicional	$p \rightarrow q$	si p entonces q
$\leftrightarrow$	Bicondicional	$p \leftrightarrow q$	p si y sólo si q
$\sim$	Negación	$\sim p$	no p
$/$	Negación alterna	p / q	no p o no q
$\downarrow$	Negación conjunta	$p \downarrow q$	ni p ni q

ESQUEMA MOLECULAR

(FÓRMULA PROPOSICIONAL)

Es una fórmula lógica que resulta de la combinación de variables proposicionales , constantes lógicas y signos de agrupación ; siempre y cuando sea una fórmula bien formada (es decir que no presente ambigüedad).

EJEMPLO :

$(p \leftrightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)$, es una esquema molecular .

Un esquema molecular posee un correspondiente valor de verdad para los valores dados en cada variable proposicional. El número de resultados en general proviene de las combinaciones de los valores de verdad de cada variable proposicional, a través de una tabla de verdad, si estas fuesen «*n*» existen 2^n combinaciones, donde 2 es una constante que representa que cualquier variable puede ser *V* ó *F*.

p
V
F

** Para 1 proposición* $2^n = 2^1 = 2$ *valores*

p	q
V	V
V	F
F	V
F	F

** Para 2 proposiciones* $2^n = 2^2 = 4$ *valores*

p	q	r
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

** Para 2 proposiciones* $2^n = 2^2 = 4$ *valores*

FORMALIZACION DE PROPOSICIONES

Toda proposición compuesta o todo argumento ya sea natural o científico se puede formalizar, para ello hay que distinguir las proposiciones simples que la forman y los términos de enlace que las une , a las proposiciones simples se las reemplaza con una letra que puede ser mayúscula o minúscula y al término de enlace llamado conector lógico con un símbolo convencional.

EJEMPLO :

$\underbrace{\text{El sol es una estrella}}_{p}$ $\boxed{y}$ $\underbrace{\text{la tierra es un planeta}}_{q}$

$\wedge$

Formalización : $p \wedge q$

I) NEGACIÓN DE UNA PROPOSICIÓN ($\sim$):

Son aquellas proposiciones que hacen uso del adverbio negativo *NO* o sus expresiones equivalentes .

La negación consiste en cambiar el valor de verdad que tiene una proposición .

Si la proposición es «*p*» , su negación se denota por «$\sim p$» y se lee: «*no p*» , «es falso que *p*».

En general , la negación puede reducirse a la palabra *NO* a la que simbolizaremos mediante (~) .

Las diferentes posibilidades las podemos esquematizar en una tabla , denominada tabla de verdad.

EJEMPLO :

p	~ p
V	F
F	V

Si una proposición es verdadera su negación es falsa y si una proposición es falsa su negación será verdadera.

Otras formas gramaticales equivalentes a la negación , serán : ***«es absurdo que» , «es inconcebible que» , «no ocurre que» , «no acaece que» , «no es el caso que» , «no es verdadero que», «no es cierto que» , «es una farsa que» , « no es el caso que», «no es imaginable que», «es inadmisible que», «es mentira que», «es falaz que»,...etc.***

II) CONJUNTIVAS ($\wedge$) :

Son aquellas proposiciones que se relacionan mediante la conjunción gramatical copulativa «y» o expresiones equivalentes.

FORMA TÍPICA: «...y...»

EJEMPLO :

p : Roxana comió pescado.

q : Roxana se indigestó.

La proposición quedaría:

«*p*» y «*q*» : *Roxana comió pescado y se indigestó*

El valor de verdad de una conjunción será dado por los valores de verdad de las proposiciones que la componen y, de acuerdo a la siguiente tabla:

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Se lee :
- «p» y «q»
- «p» no obstante «q»
- «p» además «q»
- «p» sin embargo «q»
- «p» cada vez que «q»
- «p» pero «q»

$p \wedge q$ es verdadera *(V)* únicamente cuando «*p* y *q*» son ambas verdaderas.

Otras formas gramaticales a la conjunción serán

"y" ⟺
- * No sólo " *p* " también " *q* "
- * " *p* " del mismo modo " *q* "
- * " *p* " pero , aunque " *q* "
- * " *p* " así como " *q* "
- * " *p* " incluso, inclusive, tal como, al igual que " *q* "
- * " *p* " así mismo " *q* "
- * " *p* " ambos a la vez " *p* " y " *q* "
- * Sin " *p* " tampoco puede haber " *q* "
- * Tanto " *p* " como " *q* "
- * Cierto es que " *p* " lo mismo que " *q* "
- * es compatible " *p* " con " *q* "
- * Siempre ambos " *p* " con " *q* "
- * " *p* " Simultáneamente " *q* "
- * " *p* " más , al mismo tiempo " *q* "

Puesto que la conjunción gramatical de dos proposiciones cualesquiera indica la verdad simultánea de ambas , la proposición compuesta resultante es verdadera si efectivamente son verdaderas ambas ; en otros casos , la proposición resultante será falsa.

Mediante la conjunción es posible relacionar tanto proposiciones simples como compuestas , por ejemplo : $p \wedge (\sim q)$

NOTA:

La simbolización $p \wedge q$ es una representación de la «forma» o «estructural» de las frases y no una manera de «escribir la misma frase. La lógica estudia estas formas sin tener en cuenta el contenido de información.

II) DÍSYUNTIVAS ($\wedge$ ó Δ)

Son aquellas proposiciones que se relacionan mediante la conjunción disyuntiva «o» o sus expresiones equivalentes . Pueden ser :

A) INCLUSIVA DÉBIL ($\vee$) :

Es aquella en la cual se considera las posibles ocurrencias simultáneas o individuales de sus Componentes .

FORMA TÍPICA : «...o...»

EJEMPLOS :

p : *4 es menor que 7*

q : *4 es igual a 7.*

La proposición quedaría:

«p» o «q»: *4 es menor que 7 o igual a 7.*

El valor de verdad de una disyunción inclusiva será dado por los valores de verdad de las proposiciones que la componen y de acuerdo a la siguiente tabla :

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Se lee :
- «p» a menos que «q»
- «p» salvo que "q"
- «p» excepto «q»
- «p» o de lo contrario «q»
- «p» o en tal sentido «q»
- «p» y/o «q»

$p \vee q$ es falsa *(F)* únicamente cuando «*p* y *q*» son ambas falsas , en los demás casos es verdadera .

EJEMPLO :

$$\underbrace{\text{«4 es menor que 7»}}_{p} \text{ o } \underbrace{\text{«4 es igual a 7»}}_{q}$$

* Simbólicamente : $p \vee q$
* Su valor de verdad : $V \vee F = V$ .....(Según tabla)

B) INCLUSIVA FUERTE (Δ):

Esta disyunción excluye la posibilidad de ocurrencia simultánea de ambas .

Forma típica : « o...o...»

EJEMPLOS :

* O viajas por tierra o por aire.
* O es blanco o es negro.

$$\boxed{o}\ \underbrace{\text{viajamos a Cusco}}_{p}\ \boxed{o}\ \underbrace{\text{viajamos a Trujillo}}_{q}$$

p	q	$p \Delta q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Se lee :
- *«p» no equivale a «q»
- *«p» no se define como «q»
- *«p» es diferente a «q»
- *ya bien «p» ya bien «q»
- *ya sea «p» ya sea «q»
- *«p» excluye a «q»

Una proposición disyuntiva exclusiva es falsa sólo si sus componentes tienen igual valor veritativo, en caso contrario es verdadero.

III) CONDICIONALES $(\rightarrow)$:

Son aquellas proposiciones que se relacionan mediante la conjunción condicional **«si... entonces...»** o sus expresiones equivalentes.

EJEMPLOS :

* Si estudias entonces ingresas.
* Si pago la entrada entonces ingreso al cine.

La proposición condicional consta de dos elementos el ***antecedente*** y el ***consecuente***.

FORMA TÍPICA:

* Si $\boxed{\textit{antecedente}}$ entonces $\boxed{\textit{consecuente}}$

«causa» «efecto»

* Si $\underbrace{\textit{llueve}}_{\textit{antecedente}}$ entonces $\underbrace{\textit{me mojaré}}_{\textit{consecuente}}$

El sentido de $(p \rightarrow q)$ es señalar que si la proposición antecedente es verdadera, también lo es la proposición consecuente, es decir, basta o es suficiente que el antecedente sea verdadero para que el consecuente también sea verdadero. De aquí que una condicional solo será falsa si el antecedente es verdadero y el consecuente es falso.

Las proposiciones condicionales pueden ser :

A) DIRECTA $(\rightarrow)$:

Antecedente y consecuente van en ese orden respectivo.

EJEMPLO :

Si $\underbrace{\boxed{\textit{hace frío}}}_{\textit{antecedente}}$ **entonces** $\underbrace{\boxed{\textit{me abrigo}}}_{\textit{consecuente}}$

El valor de verdad « $p \rightarrow q$ » viene dado en la siguiente tabla :

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Se lee :
- *si «p» entonces «q»*
- *«p» implica «q»*
- *"p" dado que "q"*
- *«q» porque «p»*

$p \rightarrow q$ es falsa *(F)* únicamente cuando *«p»* es verdadera y *«q»* es falsa.

EJEMPLO :

Si: $\underbrace{\textit{«4 es menor que 7»}}_{p}$ entonces $\underbrace{\textit{«4 es igual a 7»}}_{q}$

$p \qquad \rightarrow \qquad q$

* Simbólicamente : $p \rightarrow q$

Su valor de verdad : $V \rightarrow F = F$.........(Según tabla)

Otras formas gramaticales a la condicional directa, serán :

* *Siempre........................por consiguiente.........*
* *Con tal de que..............es obvio...........................*
* *Cuando..........................así pues.........................*
* *Cada vez que.................en consecuencia..........*
* *Cada vez........................consiguientemente......*
* *Con que..........................en este caso.................*
* *En el caso de que...........esto trae consigo.........*
* *A condición de que.......por eso..........................*
* *Dado que ....según lo cual..............*
* *Como quiera que..........por lo cual....................*
* *En la medida en que.....de allí que...................*
* *En cuanto......................por tanto......................*
* *Al.....................................por el expuesto............*
* *De...................................en tal sentido.............*
* *Una vez que.................luego..........................*
* *Apenas.........................naturalmente..............*
* *Suponiendo que.............es evidente.................*
* *Ya que............................es un hecho..................*
* *Todo está en que............bien se ve....................*
* *la cuestión es que ....deviene........................*
* *Es suficiente que............Se concluye................*
* *En virtud de que............es suficiente.............*
* *Desde el momento que....da lugar a.................*
* *Hasta que.......................debe ocurrir.................*
* *Según.............................lógicamente.................*
* *Teniendo en cuenta que....es condición suficiente...*

B) INDIRECTA $(\leftarrow)$:

Al consecuente le sigue el antecedente.

EJEMPLO:

$\underbrace{\textit{Ingresaste}}_{\substack{\textit{consecuente} \\ p}}$ porque $\underbrace{\textit{estudiaste}}_{\substack{\textit{antecedente} \\ q}}$

Luego : $q \rightarrow p$

Sus formas gramaticales son :

* *«p»*, si *«q»*
* *«p»* siempre que *«q»*

* *«p»* ya *«q»*
* *«p»* pues que *«q»*
* *«p»* supone que *«q»*
* *«p»* porque *«q»*

IV) BICONDICIONAL ($\leftrightarrow$):

(ó Doble Implicación):

Son aquellas proposiciones que se relacionan mediante la conjunción compuesta ***«si y sólo si»*** o sus expresiones equivalentes.

El símbolo $\leftrightarrow$ al relacionar dos proposiciones indica que el valor de verdad de ambas es el mismo , ya sea verdadero o falso .

EJEMPLO :

$$\underbrace{\text{Es un cuadrilátero}}_{p}\ \underbrace{\text{si y sólo}}_{\leftrightarrow}\ \underbrace{\text{si tiene 4 lados}}_{q}$$

* Su tabla de verdad , será :

p	q	$p\leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

$p \leftrightarrow q$ es verdadera (V) únicamente cuando «p» y «q» tienen el mismo valor de verdad

EJEMPLO :

$$\underbrace{\text{"4 es menor 7"}}_{p}\ \text{si y sólo}\ \underbrace{\text{"4 es igual a 7"}}_{q}$$

* Simbolicamente : $p \leftrightarrow q$

* Su valor de verdad: $V \leftrightarrow F = F$ ......(Según tabla)

SÍMBOLOS AUXILIARES

Son los que se usan para separar las propiedades moleculares de acuerdo a la jerarquía que le da el sentido lógico.

1)PARÉNTESIS( ): para separar proposiciones básicas

EJEMPLO :

Sí hay calor y humedad, entonces hay lluvia: $(p \wedge q) \to r$.

2) CORCHETE [ ]: para separar formas lógicas menores.

EJEMPLO :

Sí hay calor y humedad, entonces hay lluvia siempre y cuando se trate de la región andina: $[(p \wedge q) \to r] \leftrightarrow s$.

3)LLAVES { }: para separar formas lógicas mayores

EJEMPLO :

Es absurdo que ; si hay calor y humedad , entonces hay lluvia siempre y cuando se trate de la sierra : $\sim\{[p \wedge q) \to r] \leftrightarrow s\}$ todo negado.

JERARQUÍA DE CONECTORES LÓGICOS EN FORMA DESCENDENTE

1^{o}) Biimplicador ***($\leftrightarrow$)***

2^{o}) Disyuntor fuerte ***(Δ)***

3^{o}) Condicional ***($\to$)***

4^{o}) Conjunción y disyunción ***($\wedge \vee$)***

5^{o}) Negación ***($\sim$)***

JERARQUÍA EN EL ESQUEMA MOLECULAR

Dentro de la estructura de un esquema molecular sólo uno de los conectivos lógicos es de mayor jerarquía , el cual va a dar el nombre al esquema molecular. Para ello se debe tener en cuenta el correcto uso de los signos de colección entre las diferentes variables proposicionales

EJEMPLO :

② ③ ④ ① ③ ② ③

$$\{\sim [p \wedge (q \vee r)]\} \to \{(p \vee q) \leftrightarrow (p \wedge r)\}$$

* La jerarquía es la siguiente :

1) primera jerarquía

(nombre del esquema molecular : condicional)

2) Segunda jerarquía

3) tercera jerarquía

4) cuarta jerarquía

EJEMPLO :

formalizar la siguiente expresión :

"Es falso que si Mery no compra su vestido entonces no irá al bautizo , además bailará"

Sean :

p : Mery compra su vestido

q : Mery irá al bautizo

r : Mery bailará

Luego : $[\sim(\sim p \to \sim q)] \wedge r$

El esquema molecular es conjuntiva.

EVALUACIÓN DE ESQUEMAS MOLECULARES

Consiste en obtener el valor o los valores del conjunto lógico de mayor jerarquía a partir de los valores veritativos de cada una de las variables proposicionales.

EJEMPLO :

Evalúe el siguiente esquema

$$(p \wedge \sim q) \quad \vee \quad (q \rightarrow p)$$

p	q	$(p \wedge \sim q)$			$\vee$	$(q \rightarrow p)$		
V	V	V	F	F	V	V	V	V
V	F	V	V	V	V	F	V	V
F	V	F	F	F	F	V	F	F
F	F	F	F	V	V	F	V	F

Matriz principal

TAUTOLOGÍA CONTRADICCIÓN y CONTINGENCIA

TAUTOLOGÍA :

Es todo proposición cuyo valor de verdad es siempre verdadero *(V)*, para cualquier combinación de los valores de verdad de sus componentes, se le denota por *«V»*.

EJEMPLO :

La proposición : *«$p \rightarrow (p \vee q)$»* es una tautología tal como se puede comprobar en su tabla de verdad:

p	q	p	$\rightarrow$	$(p \vee q)$
V	V	V	V	V
V	F	V	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	V	F

(2) (1)

Entonces: *«$p \rightarrow (p \vee q)$» = V*

CONTRADICCIÓN :

Es toda proposición cuyo valor de verdad es siempre falso *(F)*, para cualquier combinación de los valores de verdad de sus componentes. Se le denota por *F.*

EJEMPLO :

La proposición: *«$(p \wedge q) \wedge \sim q$»* es una *CONTRADICCIÓN* tal como se puede comprobar en su tabla de verdad.

p	q	$(p \wedge q)$	$\wedge$	$\sim q$
V	V	V	F	F
V	F	F	F	V
F	V	F	F	F
F	F	F	F	V

Entonces : *«$(p \wedge q) \wedge \sim q$» = F*

CONTINGENCIA :

Es toda proposición lógica cuyo valor de verdad tiene al menos un verdadero *(V)* y un falso *(F)*.

EJEMPLO:

La proposición *«$(p \vee q) \rightarrow \sim p$»* es una contingencia tal como se puede comprobar en su tabla de verdad.

p	q	$(p \vee q)$	$\rightarrow$	$\sim P$
V	V	V	F	F
V	F	V	F	F
F	V	V	V	V
F	F	F	V	V

IMPLICACIÓN LÓGICA

Es aquella condicional de resulta ser una tautología y se denota $p \Rightarrow q$ y se lee *«p implica a q»*

EJEMPLO :

$$(\sim p \vee q) \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$$

p	q	A: $(\sim p \vee q)$			$\rightarrow$	B: $(\sim q \rightarrow \sim p)$		
V	V	F	V	V	V	F	V	F
V	F	F	F	F	V	V	F	F
F	V	V	V	V	V	F	V	V
F	F	V	V	F	V	V	V	V

Como *$(A \rightarrow B)$* es una tautología

* Entonces $A \Rightarrow B$ es una implicación

EQUIVALENCIA LÓGICA

Es aquella bicondicional que resulta ser una tautología y se denota : $p \Leftrightarrow q$

EJEMPLO :

$$(p \wedge \sim q) \rightarrow \sim (\sim p \vee q)$$

p	q	$(p$	$\wedge$	$\sim q)$	$\leftrightarrow$	$\sim$	$(\sim q$	$\vee$	$p)$
V	V	F	F	F	V	F	F	V	V
V	F	F	V	V	V	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V	F	V	V	V
F	F	V	F	V	V	F	V	V	F

$$\underbrace{(p\wedge\sim q)}_{A}\leftrightarrow\underbrace{\sim(\sim q\vee p)}_{B}$$

Entonces $A \Rightarrow B$ es una equivalencia lógica

PROPOSICIONES LÓGICAMENTE EQUIVALENTES ($\equiv$)

Son aquellas que poseen tablas de verdad equivalentes (iguales) siendo posible el uso de una de ellas por la otra , y se denota $p \equiv q$.

EJEMPLO :

$A: (p \to q)$

$B: \sim q \to \sim p$

p	q	$(p \to q)$	$\leftrightarrow$	$(\sim q$	$\to$	$\sim p)$
V	V	V	V	F	V	F
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	V	F	V	V
F	F	V	V	V	V	V

Iguales

$\to A \equiv B$

Se puede decir también que dos proposiciones son lógicamente equivalentes cuando la proposición bicondicional que las vincula es una tautología , es decir si:

$$(p \Leftrightarrow q) \to \underbrace{(p \equiv q)}_{\text{Ley lógica}}$$

LEYES DEL ÁLGEBRA PROPOSICIONAL

Son equivalencias lógicas que nos permiten simplificar un problema y expresarlo en forma más sencilla las demostraciones se hacen construyendo la tabla de verdad en cada caso.

PRINCIPALES LEYES :

Como bien dijimos arriba , aquellas fórmulas lógicas que resultan ser siempre verdaderas no importa la combinación de los valores veritativos de sus componentes, son tautologías o leyes lógicas. En el cálculo proposicional existen algunas tautologías especialmente útiles cuya demostración se reduce a la confección de su correspondiente tabla de verdad, a saber:

LEY DE LA IDEMPOTENCIA :

$\boxed{p \vee p \equiv p}$ $\boxed{p \wedge p \equiv p}$

LEY CONMUTATIVA :

$\boxed{p \vee q \equiv q \vee p}$ $\boxed{p \wedge q \equiv q \wedge p}$

$\boxed{p \leftrightarrow q \equiv q \leftrightarrow p}$ $\boxed{p \Delta q \equiv q \Delta p}$

LEY ASOCIATIVA :

$\boxed{(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)}$

$\boxed{(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)}$

LEY DISTRIBUTIVA :

$\boxed{p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)}$

$\boxed{p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)}$

LEY DE MORGAN :

$\boxed{\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q}$ $\boxed{\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q}$

LEY DEL COMPLEMENTO :

$\boxed{p \vee \sim p \equiv V}$ $\boxed{p \wedge \sim p \equiv F}$ $\boxed{\sim (\sim p) \equiv p}$

LEY DE LA IDENTIDAD :

$\boxed{p \vee V \equiv V}$ $\boxed{p \wedge F \equiv F}$

$\boxed{p \vee F \equiv p}$ $\boxed{p \wedge F \equiv F}$

LEY DE LA CONDICIONAL :

$\boxed{p \to q \equiv \sim p \vee q}$ $\boxed{p \to q \equiv \sim q \to \sim p}$

LEY DE LA BICONDICIONAL :

$\boxed{p \leftrightarrow q \equiv (p \to q) \wedge (q \to p)}$ $\boxed{p \leftrightarrow q \equiv \sim (p \Delta q)}$

LEY DE ABSORCIÓN :

$\boxed{p \vee (p \wedge q) \equiv p}$ $\boxed{p \wedge (p \vee q) \equiv p}$

$\boxed{p \vee (\sim p \wedge q) \equiv p \vee q}$ $\boxed{p \wedge (\sim p \vee q) \equiv p \wedge q}$

FUNCIÓN PROPOSICIONAL

Es aquel enunciado que contiene una variable y que tiene la propiedad de convertiste en verdadero o falso para cierto valor de la variable. Las funciones proposicionales se pueden representar por: $P_{(x}$, $Q_{(x)}$, $R_{(x)}$, etc , donde «x» sería la variable.

EJEMPLOS :

$P_{(x)}: x-2>18$

$Q_{(x)}: x^2+4=16$

$R_{(x)}$: «x» es un número primo.

Si en la primera función proposicional $P_{(x)}$ a «x» le damos diferentes valores tendremos :

*Para : $x=10 \rightarrow P_{(10)}: 10-2>18$

$8>18$..(FALSO)

* Para : $x=23 \rightarrow P_{(23)}: 23-2>18$

$21>18$.......................................(VERDADERO)

Como puede verse , dependiendo del valor de la variable podemos obtener resultados diferentes.

CUANTIFICADORES UNIVERSAL y EXISTENCIAL

CUANTIFICADOR UNIVERSAL :

Si a una función proposicional, le anteponemos la expresión «para todo x», estaremos indicando el sentido universal de dicha función proposiconal obteniendo ahora una proposición lógica.

NOTACIÓN :

$$\forall x : P_{(x)} \text{ ó } \forall x / P_{(x)} \text{ ó } (\forall x)\left[P_{(x)}\right]$$

Se lee: «para todo x , tal que , se verifique $P_{(x)}$».

EJEMPLO :

Si tenemos una función proposicional :

$P_{(x)}: x+5>2$ ......(no es proposición lógica), y ahora le agregamos el cuantificador universal «$\forall$».

$\forall x : P_{(x)}$.

$\forall x : x+5>2$..........................(proposiciónal lógica)

Tendremos una proposición lógica , cuyo valor es falso, por que todos los valores de «x» cumplirán la proposición , por ejemplo: para $x=-4$, no cumple. Entonces es falso que para todo «x» , se cumpla : $x+5>2$.

CUANTIFICADOR EXISTENCIAL :

Si a una función proposicional , le anteponemos la expresión «existe un x tal que» , estaremos indicando el sentido existencial (que exista) de dicha función :

NOTACIÓN :

$$\exists x : P_{(x)} \text{ ó } \exists x / P_{(x)} \text{ ó } (\exists x)(P_{(x)})$$

Se lee : «existe un x , tal que , se verifique $P_{(x)}$».
«existe por lo menos un x , tal que , se verifiqué $P_{(x)}$
«al menos un x , verifique $P_{(x)}$».

EJEMPLO :

$P_{(x)}: x-3>10$..................(función proposicional)

$\exists x : P_{(x)}$

$\exists x : x-3>10$.........................(proposición lógica)

para verificar que es una proposición lógica, podemos darnos cuenta que si $x=15$, se cumple la desigualdad, ya hemos encontrado por lo menos un «x», que verifique $p_{(x)}$, por lo tanto es una proposición lógica, cuyo valor es verdadero.

NEGACIÓN DE PROPOSICIONES QUE TIENEN CUANTIFICADORES

Sea la proposición : $\forall x : P(x)$

* Su negación será : $\sim[\forall x : P_{(x)}] \equiv \exists x : \sim P_{(x)}$

De la misma forma , si tenemos la proposición: $\exists x : P_{(x)}$.

* Su negación será : $\sim[\exists x : P_{(x)}] \equiv \forall x : \sim P_{(x)}$

EJEMPLOS :

i) $\exists x : x=7$
$\sim[\exists x : x=7] \equiv \forall x : x \neq 7$

ii) $\exists x$: «x» es un número par.

$\sim[\exists x$: x es un número par$] \equiv \forall x$: «x» no es un número par.

iii) $\forall x : x^2>1$
$\sim[\forall x : x^2>1] \equiv \exists x : x^2 \leq 1$

Una función proposicional cuantificada universalmente es V si y sólo si son V todas las proposiciones particulares asociadas a aquella. Para asegurar la verdad de una proposición cuantificada universalmente es suficiente que sea verdadera alguna de las proposiciones asociadas a la función proposicional.

Un problema de interés es la negación de funciones proposicionales cuantificadas. Por ejemplo, La negación de *«Todos los enteros son impares»* es *«Existen enteros que no son impares»* y en símbolos: $\exists x / \sim P_{(x)}$

Entonces, para negar una función proposicional cuantificada universalmente se cambia el cuantificador en existencial, y se niega la función proposicional.

EJEMPLO :

Supongamos la proposición :

Todos los alumnos de mi colegio son aplicados.

La vamos a escribir en lenguaje simbólico, negarla y retraducir la negación al lenguaje ordinario.

Nos damos cuenta pronto que se trata de la implicación de dos funciones proposicionales:

$p_{(x)}$: ***es alumno de mi colegio***

$q_{(x)}$: ***es aplicado***

Tenemos : $\forall x : p_{(x)} \Rightarrow q_{(x)}$

Teniendo en cuenta la forma de negar una función proposicional cuantificada universalmente y una implicación resulta: $\exists\, x / p_{(x)} \wedge \sim q_{(x)}$

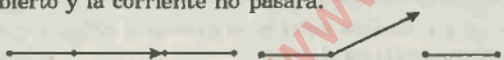
Y traduciendo al lenguaje ordinario resulta:

Existen alumnos de mi colegio que no son aplicados.

CIRCUITOS LÓGICOS

Son arreglos de interruptores conocidos como compuertas lógicas , donde cada compuertas lógicas, donde cada compuerta lógica tiene su tabla de verdad.

El valor de verdad de una proposición puede asociarse con interruptores que controlan el paso de la corriente. Así si una proposición es verdadera, el interruptor estará cerrado y la corriente pasará. Si la proposición es falsa el interruptor estará abierto y la corriente no pasará.



p=V ***P=F***

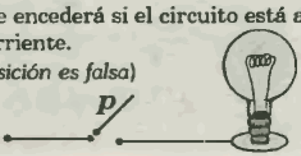
Imáginate el interruptor delante de un foco :

* El foco se encuentra si el círculo está cerrado y pasa la corriente.

(si la proposición es verdadera).

El foco ni se encederá si el circuito está abierto y no pasa la corriente.

(Si la proposición es falsa)



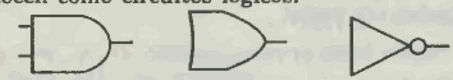
Los circuitos pueden ser :

		Equivalencia Lógica
Serie	— p — q —	$p \wedge q$
Paralelo	q ; p (en paralelo)	$p \vee q$
Mixto	p — q ; $\sim r$ (en paralelo)	$(p \wedge q) \vee (\sim r)$

CIRCUITOS LÓGICOS BOOLEANOS

Debido a que una proposición puede ser evaluada y resultar solo verdadera o falsa, se puede deducir alguna equivalencia con el álgebra booleana, que maneja solamente dos valores (*0* y *1*). Las propiedades del cálculo proposicional son equivalentes a las del álgebra desarrollada por Boole.

En el álgebra booleana, una proposición es equivalente a una variables, y las conectivas lógicas se utilizan como compuertas lógicas. La figuras muestran las compuestas lógicas más representativas de esta álgebra. Los esquemas que resultan de aplicar las compuertas lógicas se conocen como circuitos lógicos.



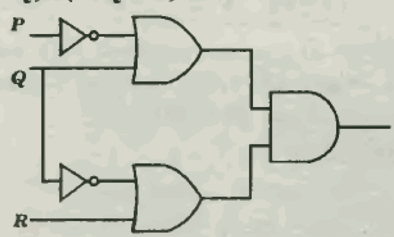
compuerta AND ***compuerta OR*** ***compuerta NOT***

compuerta NAND ***compuerta NOR***

Figuras: *Compuertas Lógicas.*

Una fórmula del cálculo proposicional se puede representar gráficamente usando compuertas lógicas. Como se observa, para representar fórmulas con condicionales o bicondicionales se debe transformar la fórmula para eliminarlas.

Ejemplo: *La representación en circuito lógico de* $(\sim P \vee Q) \wedge (\sim Q \vee R)$ *es:*



PROBLEMAS RESUELTOS

PROBLEMA 1 :

Construir una tabla de verdad para $\sim [p \wedge (\sim p)]$.

RESOLUCIÓN :

* Se toman como encabezamientos p, $\sim p$, $p \wedge \sim p$ y $\sim [p \wedge (\sim p)$; se escriben los posibles valores de verdad V ; F bajo p y se completa la tabla así :

p	$\sim p$	$p \wedge (\sim p)$	$\sim [p \wedge (\sim p)]$
V			
F			

p	$\sim p$	$p \wedge (\sim p)$	$\sim [p \wedge (\sim p)]$
V	F	F	V
F	V	F	V

* Como $\sim [p \wedge (\sim p)]$ es verdadera para todos los posibles valores de verdad de p, se dice que $\sim [p \wedge (\sim p)]$ es una *TAUTOLOGÍA.*

PROBLEMA 2 :

Construir una tabla de verdad para $(p \wedge q) \to p$.

RESOLUCIÓN :

* Se toman como encabezamiento p, q, $p \wedge q$ y $(p \wedge q) \to p$; se escriben todas las posibles combinaciones de los valores de verdad para las proposiciones simples p, q y se completa la tabla, así :

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \to p$
V	V		
V	F		
F	V		
V	F		

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \to p$
V	V	V	V
V	F	F	V
F	V	F	V
V	F	F	V

* Como $(p \wedge q) \to p$ es verdadera para todos los posibles valores de verdad de p y q, se dice que $(p \wedge q) \to p$ es una *TAUTOLOGÍA*

PROBLEMA 3 :

Construir una tabla de verdad para :

$$[(p \to q) \wedge (q \to r)] \to (p \to r)$$

RESOLUCIÓN :

* Se toman como encabezamiento p; q; r; $p \to q$; $q \to r$; $(p \to q) \wedge (q \to r)$; $p \to r$; $[(p \to q) \wedge (q \to r)] \to (p \to r)$; se escriben todas las posibles combinaciones de los valores de verdad para las proposiciones simples p, q y r, es decir :

p	q	r
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

* y se completa la tabla así :

p	q	r	p→q	q→r	(p→q) ∧ (q→r)	p →r	[(p→q)∧(q→r)]→p →r
V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	F	V	F	F	F	V
V	F	V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	F	F	V
F	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	V	F	F	V	V
F	F	V	V	V	V	V	V
F	F	F	V	V	V	V	V

* Como $[(p \to q) \wedge (q \to r)] \to (p \to r)$ es siempre verdadera sin tener en cuenta el valor de verdad de p, q y r se dice que $[(p \to q) \wedge (q \to r)](p \to r)$ es una *TAUTOLOGÍA.*

PROBLEMA 4 :

Determinar si $[(\sim p) \wedge (p \vee q)] \to q$, es una *TAUTOLOGÍA* .

RESOLUCIÓN :

* Se construye una tabla de verdad, así :

p	q	~p	pvq	(~p) ∧ (pvq)	[(~p)∧ (pvq)]→q
V	V	F	V	F	V
V	F	F	F	F	V
F	V	V	F	F	V
F	F	V	F	F	V

* Luego : $[(\sim p) \wedge (p \vee q)] \to q$ es una *TAUTOLOGÍA.*

PROBLEMA 5 :

Determinar si $p \wedge [(\sim p) \wedge (\sim q)]$ es una tautología

RESOLUCIÓN :

* Se contruye una tabla de verdad , así:

p	q	~p	~q	[(~p) ∧ (~ q)	p∧[(~p)∧ (~q)]
V	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	F
F	V	V	F	F	F
F	F	V	V	F	F

* Luego $p \sim (\sim p \wedge \sim q)$ no es una tautología. Como todos los valores de verdad de $p \wedge [(\sim p) \wedge (\sim q)]$ son falsos se dice que $p \wedge [(\sim p) \wedge (\sim q)]$ es una ***contradicción*** o una ***falacia***.

PROBLEMA 6 :

Determinar si $(p \vee q) \rightarrow q$ es una tautología.

RESOLUCIÓN :

* Se construye una tabla de verdad así :

p	q	$p \vee q$	$(p \vee q) \rightarrow p$
V	V	V	V
V	F	V	F
F	V	V	V
F	F	F	V

* Luego $(p \vee q) \rightarrow q$ no es una tautología.

PROBLEMA 7 :

Si **p** es verdadera. determinar el valor de verdad de $p \vee q$.

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que la disyunción es verdadera si una de las proposiciones es verdadera ; por lo tanto "$p \vee q$" es ***verdadera*** , ya que **p** es verdadera.

PROBLEMA 8 :

Si **p** es verdadera , determinar el valor de verdad de $p \rightarrow q$.

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que la implicación es falsa , en el único caso que el antecedente *(p)* sea verdadera y el consecuente *(q)* sea falso ; por lo tanto el valor de verdad de $p \rightarrow q$ depende del valor de «*q*» , ya que **p** es verdadero.

PROBLEMA 9 :

Si **p** es verdadera , determinar el valor de verdad de $\sim p \rightarrow (p \vee q)$.

RESOLUCIÓN :

* Reemplazando en la fórmula el valor de **p** tenemos:

$$\sim \quad p \quad \rightarrow (p \vee q)$$

$$\uparrow \qquad \downarrow$$

$$\downarrow \ (V)$$

$$(F) \qquad \rightarrow \qquad (V)$$

$$(V)$$

→ El valor de verdad de : $\sim p \rightarrow (p \vee q)$ es *(V)*

PROBLEMA 10 :

Si la proposición compuesta :

$(p \wedge q) \rightarrow (r \vee t)$ es falsa

Indicar las proposiciones que son verdaderas.

A) $p \vee r$ *B)* $p \vee q$ *C)* $r \vee t$ *D)* $q \vee t$ *E)* $p \vee t$

RESOLUCIÓN :

* Para que la proposición sea falsa , su conectivo principal debe indicar la falsedad , luego :

$$(p \wedge q) \underset{F}{\rightarrow} (r \vee t)$$

* La única posibilidad en que la condicional sea falsa, será cuando :

$$\underset{V}{(p \wedge q)} \underset{F}{\rightarrow} \underset{F}{(r \vee t)}$$

* De donde :

$$\underbrace{p \wedge q \equiv V}_{\text{La única posibilidad será cuando}} \quad y \quad \underbrace{r \vee t \equiv F}_{\text{La única posibilidad será cuando}}$$

$$p \equiv v \ \ y \ \ q \equiv v \qquad r \equiv F \ \ y \ \ t \equiv F$$

* Las únicas verdaderas será : «*p*» y «*q*».

RPTA : "B"

PROBLEMA 11 :

Si se sabe que : $p \wedge \sim r$ es falsa

$r \rightarrow q$ es verdadera

$q \vee t$ es falsa

determinar los valores de verdad de p , q , r y t

A)VVVV *B)VVFF* *C)VFVF* *D)FVFF* *E)FFFF*

RESOLUCIÓN :

* Debemos empezar por aquellas proposiciones que tienen un único valor de verdad , analizando lo dado se deduce que debemos empezar por :

$q \vee t = F$..............*(Disyunción falsa)*

$\Rightarrow q = F$ y $t = F$

* Luego :

$r \to q = V$..................*(Condicional verdadero)*

$\downarrow$

F

$\Rightarrow r \overset{F}{=} F$............................ *(Observar tabla)*

* Finalmente : $p \wedge \sim r = F$

$\downarrow$

$V \Rightarrow p = F$

* Lo pedido será : ***FFFF***

RPTA : "E"

PROBLEMA 12 :

Si la proposición : «No es cierto que estudiemos y no aprobemos» , es verdadera , entonces podemos afirmar :

A) Aprobamos y no estudiamos.
B) Estudiamos y aprobamos.
C) Estudiamos o no aprobamos.
D) Aprobamos o no estudiamos.
E) Estudiamos y aprobamos.

RESOLUCIÓN :

* Haciendo :

p : Estudiemos

q : Aprobemos

* Formalizando lo dado se tendrá :

$$\sim (p \wedge \sim q)$$

* Aplicando morgan y doble negación se tendrá:

$$\sim p \vee q \equiv q \vee \sim p$$

* Qué se leerá :

«Aprobamos o no estudiamos »

RPTA : "D"

PROBLEMA 13 :

La proposición « viajas a Piura a menos que no vayas al Cuzco» , es falsa si.

A) No viajas a Piura ni al Cuzco.

B) Viajas a Piura y al Cuzco.

C) Viajas a Piura y no al Cuzco.

D) No viajas a Piura y si al Cuzco.

E) No se puede precisar.

RESOLUCIÓN :

* Haciendo :

p : viajas a Piura

q : vayas al Cuzco

* Formalizando la disyunción : $p \vee \sim q$ es falsa

* Debemos concluir algo verdadero , entonces la conclusión será la negación de $(p \vee \sim q)$, que será :

$$\sim (p \vee \sim q) \equiv \sim p \wedge q$$

* Que se leerá :

«No viajas a Piura y si al Cuzco»

RPTA : "D"

PROBLEMA 14 :

La proposición : « Si no tomas en serio las cosas tendrás problemas para ingresar o no serás profesional», es falsa. ¿Qué valor de verdad asume la proposición:«No tienes problemas para ingresar»?

A)Verdadero ***B)Falso***
C)Contradictorio ***D)Indeterminado***

RESOLUCIÓN :

* Haciendo :

p : Tomas en serio las cosas

q : Tendrás problemas para ingresar.

r : Serás profesional.

* Simbolizando lo dado :

$\sim p \to (q \vee \sim r)$ es falsa

* Entonces : $\sim p \quad \to \quad (q \vee \sim r)$

$V \qquad F$

F

* Luego :

$\sim p \equiv V \to p \equiv F$

$q \vee \sim r = F \to q \equiv F$ y $r \equiv V$

* Piden el valor de verdad de :

"$\sim q$" que será : $\sim (F) \equiv V$

RPTA : "A"

PROBLEMA 15 :

La proposición :

«De ninguna forma , la materia es destructible tal como es transformable»

Equivale a :

1) Si la materia no es destructible en consecuencia no es transformable .

2) Ya que la materia es transformable bien se ve que no es destructible.

3) La materia no es destructible a menos que sea transformable.

4) La materia no es transformable o no es destructible.

5) Si la materia es destructible entonces no es transformable.

Son correctas :

A) 1; 2; 3 B) 4; 5; 2 C) 5; 3; 1 D) 4; 2; 3 E)Todas

RESOLUCIÓN :

* Formalizando lo dado en el enunciado (dato) :

p : La materia es destructible

q : Transformable

* Simbolizando : $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$

* Formalizando las alternativas :

1) $\sim p \rightarrow \sim q \equiv \sim(\sim p) \vee \sim q \equiv p \vee \sim q$ ....(Hemos aplicado la condicional)

2) $q \rightarrow \sim p \equiv \sim q \vee \sim p$ 3) $\sim p \vee q$

4) $\sim q \vee \sim p$ 5) $p \rightarrow \sim q \equiv \sim p \vee \sim q$

* Se observa que las equivalentes a los dado será : **4; 5 y 2.**

RPTA : "B"

PROBLEMA 16 :

Dadas las proposiciones :

p : Lenin aprueba sus cursos

q : Lenin va a la fiesta

r : Lenin estudia para su examen.

* Simbolizar :

«Si Lenin va a la fiesta entonces no estudiará para su examen , pero no es el caso que vaya a la fiesta y aprueba sus cursos. De ahí que Lenin estudia para su examen»

A) $[(q \rightarrow r) \wedge \sim(q \wedge p)] \rightarrow r$

B) $[(q \rightarrow \sim r) \wedge \sim(q \wedge p)] \rightarrow r$

C) $[(q \rightarrow r) \vee \sim(q \wedge p)] \rightarrow \sim r$

D) $[(q \rightarrow r) \wedge \sim(q \wedge p)] \rightarrow \sim r$

E) $[(q \rightarrow r) \vee \sim(q \wedge p)] \rightarrow r$

RESOLUCIÓN :

Si $\underbrace{\text{Lenin va a la fiesta,}}_{q}$ $\underbrace{\text{entonces}}_{\rightarrow}$

$\underbrace{\text{no}}_{\sim}$ $\underbrace{\text{estudiará para su examen,}}_{r}$ $\underbrace{\text{pero}}_{\wedge}$

$\underbrace{\text{no es el caso que}}_{\sim(}$ $\underbrace{\text{vaya a la fiesta}}_{q}$

$\underbrace{\text{y}}_{\wedge}$ $\underbrace{\text{aprueba sus cursos.}}_{p\ (}$ $\underbrace{\text{De ahí que}}_{\rightarrow}$

$\underbrace{\text{Lenin estudia para su examen.}}_{r}$

⇒ Formalizando : $[(q \rightarrow \sim r) \wedge \sim(q \wedge p)] \rightarrow r$

RPTA : "B"

PROBLEMA 17 :

Hallar la tabla de verdad de : $(\sim p \vee q) \leftrightarrow (p \vee \sim q)$

A)VFVF B)VVVV C)FFFF D)VFFV E) FFFV

RESOLUCIÓN :

$p\ q$	$(\sim p$	$\vee$	$q)$	$\leftrightarrow$	$(p$	$\wedge$	$\sim q)$
V V	F	V	V	F	V	F	F
V F	F	F	F	F	V	V	V
F V	V	V	V	F	F	F	F
F F	V	V	F	F	F	F	V

1° 3° 2°

* Resultado Final : **FFFF** (**CONTRADICCIÓN**)

RPTA : "C"

PROBLEMA 18 :

Si : $(p \wedge \sim q) \rightarrow r$ es falsa, determinar el valor de p, q y r

A)VVV B)FFF C)VFF D)VFF E)FVF

RESOLUCIÓN :

$(p \wedge \sim q) \rightarrow r$

V V

V V

F (DATO)

* Del gráfico se nota que :

$\boxed{p \equiv V}$

$\sim q \equiv V \rightarrow \boxed{q \equiv F}$

$\boxed{r \equiv F}$

RPTA : "C'

PROBLEMA 19 :

Si la proposición compuesta : $\sim[(p \wedge \sim r) \rightarrow (r \Delta \sim q)]$

Es verdadera , hallar el valor de verdad de las proposiciones r ; p y q respectivamente

A)VVF B)FVV C)VFV D)FVF E)FFV

RESOLUCIÓN :

$\sim[(p \wedge \sim r) \rightarrow (r \Delta \sim q)] \equiv V$

$(p \wedge \sim r) \rightarrow (r \Delta \sim q) \equiv F$

V F

F

$p \wedge \sim r \equiv V$ $r \ \Delta \ \sim q \equiv F$

$\boxed{p \equiv V}$ $\sim r \equiv V$ F F

$\boxed{r \equiv F}$ $r \equiv F$ $\sim q \equiv F$

$\boxed{q \equiv V}$

* Luego r , p y q será : **F V V**

RPTA : "B"

PROBLEMA 20 :

Si la proposición : $p \rightarrow (r \wedge s)$ es falsa , entonces se puede afirmar que :

I) «p» es necesariamente verdadera.

II) «r» es necesariamente verdadera.

III) «s» puede ser verdadera.

A) Sólo I *B)* Sólo II *C)* I y III *D)* II y III *E)* Sólo III

RESOLUCIÓN :

$$p \rightarrow \underbrace{(r \wedge s)} \equiv F$$
$$V \rightarrow \quad F \quad \equiv F$$

* Luego :

p	$\rightarrow$	$(r \wedge s)$
V	F	V
V	V	F
V	F	F

* Se concluye :

p : es necesariamente «V»

r : puede ser V ó F

s : puede ser V ó F

* Finalmente :

I) V *II)* F *III)* V

I y *III* son verdaderas

RPTA : "C"

PROBLEMA 21 :

La proposición : $\sim p \Rightarrow (q \vee \sim r)$ es falsa la proposición s es verdadera . ¿Cuántas de las siguientes proposiciones son verdaderas?

* $p \Rightarrow q$ * $\sim s \Leftrightarrow (\sim p \wedge r)$

* $(p \wedge \sim q) \vee \sim r$ * $(\sim p \vee q) \Rightarrow r$

A) 3 *B)* 2 *C)* 1 *D)* 0 *E)* 4

RESOLUCIÓN :

$$\underset{V}{\underline{\sim p}} \rightarrow (\underset{F}{p} \vee \underset{F}{\underline{\sim r}})$$

F F

Se deduce que :

$p = F$

$q = F$

$r = V$

$s = V$ ....(Dato)

* Luego :

$$\boxed{\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ F \rightarrow F \equiv V \end{array}}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \sim S \leftrightarrow (\sim p \wedge r) \\ F \leftrightarrow \underline{(V \wedge V)} \\ F \leftrightarrow V \end{array}}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} (p \wedge \sim q) \vee \sim r \\ \underline{(F \wedge V)} \vee F \\ F \vee F \equiv F \end{array}}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} (\sim p \vee q) \rightarrow r \\ \underline{(V \vee F)} \rightarrow r \\ V \rightarrow V \equiv V \end{array}}$$

* Se observa que sólo hay 2 proposiciones verdaderas.

RPTA : "B"

PROBLEMA 22 :

Sabiendo que la proposición p es verdadera , ¿en cuáles de los siguientes casos es suficiente dicha información para determinar el valor de verdad de las siguientes proposiciones?

I) $(p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

II) $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$

III) $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

A) Sólo I *B)* Sólo II *C)* I y II *D)* I y III *E)* Todas

RESOLUCIÓN :

* Dato : $p \equiv V$

I) $(p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

$$\underbrace{(V \vee q)}_{V} \leftrightarrow \underbrace{(F \wedge \sim q)}_{F \equiv F}$$

II) $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$

$$\underbrace{\underbrace{(V \wedge q)}_{q} \rightarrow \underbrace{(V \vee r)}_{V}}_{V}$$

III) $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

$$\underline{(V \rightarrow q) \rightarrow r}$$

$$q \rightarrow r .... \left\{ \begin{array}{l} \text{no se puede saber} \\ \text{su valor vertitativo} \end{array} \right\}$$

RPTA : "C"

PROBLEMA 23 :

Formalizar :

«Si luchas por triunfar , entonces triunfarás , sin embargo no luchas por triunfar» .

A) $p \rightarrow (q \wedge r)$ *B)* $p \rightarrow (q \wedge \sim r)$

C) $(p \rightarrow q) \wedge \sim p$ *D)* $(p \rightarrow q) \wedge (p \vee q)$

RESOLUCIÓN :

* Sea : p : luchas por triunfar

q : triunfarás

* La formalización será : $(p \rightarrow q) \wedge \sim p$

RPTA : "C"

PROBLEMA 24 :

Simplificar : $\sim (q \vee \sim r) \rightarrow (p \vee \sim p)$

A) p *B)* q *C)* $p \wedge q$ *D)* F *E)* V

RESOLUCIÓN :

$$\underline{\sim (q \vee \sim r)} \rightarrow \underline{(p \vee \sim p)}$$

$\boxed{V \text{ ó } F}$ V (Tercio excluido)

V

* (Será «V» puesto que en la condicional basta que

el consecuente sea «*V*» para que todo sea verdadero)

RPTA : "E"

PROBLEMA 25 :

Hallar el equivalente a : «Es falso que si *Ud.* ve un gato negro, entonces tendrá mala suerte »

A) Ve un gato negro y tiene mala suerte
B) No tiene mala suerte si ve un gato negro
C) Ve un gato negro y no tiene mala suerte
D) Ve un gato negro si tiene mala suerte

RESOLUCIÓN :

* Formalizando :

p : Ve un gato negro

q : Tendrá mala suerte.

* Luego:

$\sim(p \to q)$................ *(condicional)*

$\sim(\sim p \vee q)$................ *(Morgan)*

$\sim(\sim p \wedge \sim q)$.............. *(Involución)*

$\equiv p \wedge \sim q$; Luego

ve un gato negro y no tiene mala suerte

RPTA : "C"

OJO :

En este tipo de problemas tenemos que ayudarnos con las alternativas para así dirigirse a algo relacionadas con ellas.

PROBLEMA 26 :

No es buen deportista pero sus notas son excelentes. Es equivalente a :

A) No es cierto que, sea un buen deportista o sus notas no sean excelentes.

B) No es cierto que, sea un buen deportista o sus notas sean excelentes.

C) No es cierto que, no sea un buen deportista o sus notas no sean excelentes.

D) No es cierto que, no sea un buen deportista o sus notas sean excelentes.

E) No es cierto que , es un buen deportista y sus notas no son excelentes.

RESOLUCIÓN :

p : es buen deportista

q : sus notas son excelentes.

* Formalizando : $\sim p \wedge q$ *(Morgan)*

$\sim p \vee q$

No es cierto que , sea un buen deportistao sus notas no sean excelentes.

RPTA : "A"

PROBLEMA 27 :

Que se concluye de :

* Si te levantas temprano , llegas temprano.
* El profesor te saluda si llegas temprano.

A) No es el caso que te levantes temprano y el profesor te saluda.

B) No es el caso que te levantes temprano o el profesor te saluda.

C) El profesor te saluda y no te levantas temprano.

D) No te levantas temprano o el profesor te saluda.

RESOLUCIÓN :

p : Te levantas temprano.

q : Llegas temprano

r : El profesor te saluda.

* Formalizando : $(p \to q) \wedge (q \to r)$
* Por el silogismo hipotético , se puede concluir:

$(p \to r) \equiv \sim p \vee r$............*(Condicional)*

* Luego el equivalente será: «No te levantes temprano o el profesor te saluda»

RPTA : "D"

PROBLEMA 28 :

Dadas las premisas :

* Si vas al cine no terminarás el cuestionario.
* Terminas el cuestionario o no eres un estudiante responsable
* Vas al cine o me acompañas a la biblioteca.
* Es notorio tu amplio sentido de responsabilidad.

De acuerdo a las premisas anteriores se afirma

1) Vas al cine.
2) Me acompañas a la biblioteca
3) No terminas el cuestionario.
4) Va al cine y a la biblioteca.

A)2 y 3 B)1 ; 2 y 4 C)Sólo 2 D)1 y 2 E)Ninguna

RESOLUCIÓN :

p : Vas al cine.

q : Terminarás el cuestionario.

r : Eres un estudiante responsable.

s : Me acompañas a la Biblioteca.

* Formalización :

$$(p \to \sim q) \wedge (q \vee \sim r) \wedge (p \vee s) \wedge r$$

$$\underbrace{(p \to \sim q)}_{\text{condicional}} \wedge (q \vee s) \wedge \underbrace{(q \vee \sim r) \wedge r}_{\text{absorcion}}$$

$$(\sim p \vee \sim q) \wedge (p \vee s) \wedge \underbrace{q} \wedge r$$

$$\underbrace{\sim p} \wedge q \wedge \underline{(p \vee s)} \wedge r$$

* Por absorción : $\sim p \wedge s \wedge q \wedge r$

* Luego :

« No vas al cine y me acompañas a la Biblioteca y terminaras el cuestionario y eres un estudiante responsable »

* Se puede afirmar : Sólo « 2 »

RPTA : "D"

PROBLEMA 29 :

Si no apruebas o no resuelves este problema , entonces es falso que , hayas estudiado o domines la deducción lógica. Pero no dominas la deducción lógica aunque has estudiado. Por lo tanto :

A) Apruebas y no resuelves el problema
B) No apruebas y resuelves el problema
C) No apruebas y no resuelvas el problema
D) Apruebas y resuelves el problema
E) Ninguna de las anteriores

RESOLUCIÓN :

p : Apruebas
q : Resuelves
r : Estudiado
s : Domines la deducción lógica.

* Formalizando :

$$\underbrace{[(\sim p \vee \sim q) \to \sim(r \vee s)]}_{CONDICIONAL} \wedge \sim s \wedge r$$

$$\underbrace{[\sim(\sim p \vee \sim q) \vee \sim(r \vee s)]}_{MORGAN} \;\underbrace{\wedge \sim s \wedge r}_{CONMUTATIVA}$$

$$\underbrace{[(p \wedge q) \vee (\sim r \wedge \sim s)]}_{DISTRIBUYENDO} \wedge r \wedge \sim r$$

$$\{[(p \wedge q) \vee r] \vee \underbrace{[(\sim r \wedge \sim s) \wedge r]\} \wedge \sim s}_{asociando}$$

$$(p \wedge q \wedge r) \vee \underbrace{[(\sim r \wedge r) \wedge \sim s]\}}_{F \wedge \sim s} \wedge \sim s$$

$$\underbrace{\{(p \wedge q \wedge r) \vee F\} \wedge \sim s}_{p \wedge q \wedge r \wedge \sim s}$$

* Luego $p \wedge q$: Apruebas y resuelves el problemas

RPTA : "D"

PROBLEMA 30 :

Sabemos que :

«Si Karella contesta esta pregunta será una pregunta fácil , sin embargo esta pregunta es fácil y engañosa dado que Karella no la contesto».

Si Karella no contestó esta pregunta podemos afirmar

A) Esta pregunta es fácil
B) Esta pregunta no es fácil
C) Es fácil pero no engañosa
D) Es engañosa pero no fácil

RESOLUCIÓN :

p : contesta
q : será una pregunta fácil
r : engañosa

* Formalizando :

$$(p \to q) \wedge [(\sim p \to (q \wedge r)] \wedge \sim p$$

$$(\sim p \vee q) \wedge \underbrace{[p \vee (q \wedge r)] \wedge \sim p}_{ABSORCIÓN}$$

$$(\sim p \vee q) \wedge (\sim p \wedge q \wedge r)$$

$$\underbrace{(\sim p \vee q) \wedge \sim p}_{Absorción} \wedge q \wedge r$$

$$\sim p \wedge q \wedge r$$

* Luego : « q » esta pregunta es fácil

RPTA : "A"

PROBLEMA 31 :

El valor de verdad de los siguientes enunciados:

I) $[p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q$
II) $(\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow (p \vee q)$
III) $(p \vee q) \Rightarrow (p \wedge q)$

es :

A)VVV B)FVF C)FFV D)VFF E)FFF

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que : $F \vee p \equiv p ; \sim q \vee q \equiv V$

I) $[p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q$

$[p \wedge (\sim p \vee q) \Rightarrow q$

$\underbrace{[(p \wedge \sim p)}_{F}$

$\vee (p \wedge q)] \Rightarrow q$

$(p \wedge q) \Rightarrow q$

$\sim (p \wedge q) \vee q$

$\sim p \wedge \sim q \vee q$

$\underline{\sim p \wedge V \equiv V}$

II) $(\sim p \wedge \sim q) \Rightarrow (p \vee q)$

$\sim (p \vee q) \Rightarrow (p \vee q)$

$(p \vee q) \vee (p \vee q)$

$p \vee q$

$\therefore$ *FALSO*

III) $p \vee q \Rightarrow p \wedge q$

* Por Tabla :

p	q	$p \vee q$	$p \wedge q$	$p \vee q \Rightarrow p \wedge q$
V	V	V	V	V
V	F	V	F	F
F	V	V	F	F
F	F	F	F	V

RPTA :"D"

PROBLEMA 32 :

* Si ingresas serás ingeniero
* Si no eres un gerente entonces no eres ingeniero

Se deduce :

A) Si ingresas no eres ingeniero.
B) Si ingresas serás gerente.
C) Si eres gerente, entonces ingresaste.
D) Si no ingresas, serás gerente.
E) Si no eres ingeniero , eres gerente.

RESOLUCIÓN :

p : Ingresas
q : Serás ingeniero
r : Eres gerente

* Formalizando :

$$(p \to q) \land \underbrace{(\sim r \to \sim q)}_{\text{Transposición}}$$

$$\underbrace{[(p \to q) \land (q \to r)] \to (p \to r)}_{\text{Silogismo Hipotético}}$$

* Luego :« *Si ingresas serás gerente* »

RPTA : "B"

PROBLEMA 33 :

Sabiendo que la afirmación :

« P es verdadero siempre que Q sea falsa», es falsa. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

I) P es falsa y Q es verdadera
II) Si P es falsa. Q es falsa
III) Q es verdadera si P es verdadera

A)Sólo I *B)Sólo II* *C)II y III*
D)I y III *E)Ninguna de las anteriores*

RESOLUCIÓN :

$$\underbrace{(Q \text{ sea falsa}) \to (P \text{ es verdadero})}_{\text{Falsa}}$$

* Luego la negación será verdadera :

$$\underbrace{\sim((Q \text{ sea falsa}) \to (P \text{ es verdadero}))}_{\text{condicional}}$$

$$\sim(\sim(Q \text{ sea falsa}) \lor (P \text{ es verdadero}))$$

* Por Morgan :

(Q sea falsa) $\land \sim$ *(P es verdadero)*
(Q sea falsa) $\land$ *(P es falso)*

* Luego : «Q» es falsa y «P» es falso

RPTA : "E"

PROBLEMA 34 :

Si x es pesado , y es ligero. Si z es ligero , A no es ni una cosa ni la otra. Pero x es pesado a la vez que z es ligero. Por tanto:

I) y es ligero
II) A no es ligero ni pesado
III) A es pesado o ligero

son ciertas:

A)Sólo I *B)Sólo II* *C)I y III*
D)I y II *E)Ninguna de las anteriores*

RESOLUCIÓN :

p :«x» es pesado
q :«y» es ligero
r :«z» es ligero
s :«A» no es ni una cosa ni la otra.

* Formalización :

$$(p \to q) \land (r \to s) \land p \land r$$

$$\underbrace{(\sim p \lor q) \land p}_{\text{Absorción}} \land \underbrace{(\sim r \lor s) \land r}_{\text{Absorción}}$$

$$p \land q \land r \land s$$

* Luego : $q \land s$ (Según alternativas)

RPTA : "D"

PROBLEMA 35 :

Si Diana realiza las actividades A o B, entonces realiza C o D , pero si no realiza B entonces realiza C ; sin embargo , no realiza C. ¿Qué actividades necesariamente realiza Diana?

A) A *B) B* *C) D* *D) B y D* *E) A ; B y D*

RESOLUCIÓN :

$$[(A \lor B) \to (C \lor D)] \land (\sim B \to C) \land \sim C$$

$$[\sim (A \lor B) \lor (C \lor D)] \land (B \lor C) \land \sim C$$

$$[(\sim A \land \sim B) \lor C \lor D] \land (\sim C \land B)$$

* Asociando :

$$\underbrace{\{[(\sim A \land \sim B) \lor D] \lor C\} \land \sim C \land B}$$

$$[(\sim A \land \sim B) \lor D] \land \sim C \land B$$

* Distribuyendo :

$$(\sim A \lor D) \land \underbrace{(\sim B \lor D) \land \sim C \land B}_{\text{Absorción}}$$

$$\underbrace{(\sim A \lor D) \land \sim C \land B \land D}_{\text{Absorción}}$$

$$D \land \sim C \land B$$

* Luego : D y B

RPTA : "D"

PROBLEMA 36 :

María debe realizar cuatro tareas : ir al banco , limpiar su auto , preparar su clase y practicar deporte. Si :

* Irá al banco si prepara su clase.
* Preparará su clase si no limpia su auto.

Podemos afirmar :

I) Si limpia su auto , irá al banco.

II) Si no va al banco , practicará deporte.

III) No practicará deporte, si no limpia su auto.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III D) I y II E) II y III

RESOLUCIÓN :

p : irá al banco
q : prepara su clase
r : practica deporte
s : limpia su auto

* Formalizando :

$$(q \to p) \wedge (r \to q) \wedge \underbrace{(\sim s \to \sim q)}_{TRANSPOSICION}$$

$$(q \to p) \wedge (r \to q) \wedge (q \to s)$$

$$(r \to s)$$

$$(r \to s)$$

*Luego : $r \to s \equiv \sim s \to \sim r$

«No practicará deporte , si no limpia su auto»

RPTA : "C"

PROBLEMA 37 :

« Un país no puede gastar dinero en distracciones como el fútbol si no puede cubrir las necesidades primarias de su gente . Sin embargo es muy cierto que al cubrir las necesidades primarias de su gente entonces los aficionados se sentirán más contentos al ver un partido» . Del argumento anterior podemos afirmar que:

A) *Si un país gasta dinero en distracciones como el fútbol entonces cubre las necesidades de la gente.*

B) *Un país no puede gastar dinero en distracciones como el fútbol salvo que cubra las necesidades de la gente.*

C) *Si las necesidades primarias de la gente se ven satisfechas entonces los aficionados se sentirán más contentos.*

D) *Los aficionados se sienten más contentos si el país gasta dinero en distracciones como el fútbol.*

E) *Los aficionados se sienten más contentos si las necesidades primarias son cubiertas.*

RESOLUCIÓN :

p : gastar dinero
q : cubrir necesidades
r : aficionados se sentirán más contentos.

* Formalizando :

$$\underbrace{(\sim q \to \sim p)}_{Trasposicion} \wedge (q \to r)$$

$$\underbrace{[(p \to q) \wedge (q \to r)] \to (p \to r)}_{silogismo\ hipotético}$$

* Luego :

«Los aficionados se sienten más contentos si el país gasta dinero en distracciones como el fútbol».

RPTA : "D"

PROBLEMA 38 :

La proposición :

$$\sim[(q \to p) \wedge (p \to q)] \vee (\sim p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)]$$

es equivalente a :

A) $p \to q$ ***B)*** $p \to \sim q$ ***C)*** $\sim(p \to q)$
D) $\sim(p \to \sim q)$ ***E)*** $\sim q \to p$

RESOLUCIÓN :

$$\sim[\{(\sim q \vee p) \wedge (\sim p \vee q)\} \vee \overbrace{\{\sim p \wedge \underbrace{(q \vee \sim q)}_{V}\}}^{DISTRIBUTIVA}]$$

$$\sim[\{(\sim q \vee p) \wedge (\sim p \vee q)\} \vee \sim p]$$

* Distribuyendo :

$$\sim[\{(\sim q \vee \underbrace{p) \vee \sim p)}_{V}\} \wedge \underbrace{\{(\sim p \vee q) \vee \sim q\}]}_{(\sim p \vee \sim p \vee q)}$$

$$\sim[\sim q \wedge (\sim p \vee q)]$$

* Absorción :

$$\sim[\sim q \wedge \sim p] \equiv q \vee p \equiv \sim q \to p$$

RPTA : "E"

PROBLEMA 39 :

Simplificar :

$$\sim[q \to (p \to \sim q)] \to [(\sim p \to q) \leftrightarrow \sim p]$$

A) $p \wedge \sim q$ ***B)*** $\sim p \vee q$ ***C)*** $\sim(p \wedge q)$ ***D)*** $\sim(p \vee q)$ ***E)*** $p \vee q$

RESOLUCIÓN :

* Por partes :

I) $\sim[q \to (p \to \sim q)]$

$\sim[\sim q \vee (\sim p \vee \sim q)]$

$\sim[\sim q \vee \sim p] \equiv q \wedge p$

II) $(\sim p \to q) \leftrightarrow \sim p$

$[(\sim p \to q) \to \sim p] \wedge [\sim p \to (\sim p \to q)]$

$[\sim(p \vee q) \vee \sim p] \wedge [p \vee (p \vee q)]$

$[(\sim p \wedge \sim q) \vee \sim p] \wedge [p \vee q)]$

$\sim p \wedge (p \vee q) \equiv \sim p \wedge q$

*Reemplazando en la expresión pedida , se tendrá.

$$(q \wedge p) \to (\sim p \wedge q)$$
$$\sim(q \wedge p) \vee (\sim p \wedge q)$$
$$\sim q \vee \sim p) \vee (\sim p \wedge q)$$
$$\sim q \vee \sim p \equiv \sim (q \wedge q)$$

RPTA : "C"

PROBLEMA 40 :

Si $p * q \equiv p \wedge \sim q$, indique la proposición equivalente a : $[\sim(\sim p * q) * \sim q] * \sim p$

A) $q \wedge p$ *B)* $\sim q \wedge p$ *C)* $\sim p \Rightarrow \sim q$
D) $\sim p \vee \sim q$ *E)* $p \Rightarrow q$

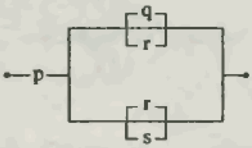
RESOLUCIÓN :

$$[\sim(\sim p * q) * \sim q] * \sim p$$
$$[\underline{\sim(\sim p \wedge \sim q) * \sim q}] * \sim p$$
$$\underline{[\sim(\sim p \wedge \sim q) \wedge \sim(\sim q)] * \sim p}$$
$$[\sim(\sim p \wedge \sim q) \wedge \sim(\sim q)] \wedge \sim(\sim p)$$
$$\underline{(p \vee q) \wedge q} \wedge p$$
$$q \wedge p$$

RPTA : "A"

PROBLEMA 41 :

Hallar el equivalente de :

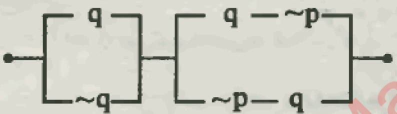


RESOLUCIÓN :

$$p \wedge [(q \vee r) \vee (r \vee s)]$$

PROBLEMA 42 :

Hallar el equivalente de :



A) $p \wedge q$ *B)* $\sim p \wedge q$ *C)* $p \wedge \sim q$ *D)* $\sim(p \wedge q)$ *E)* p

RESOLUCIÓN :

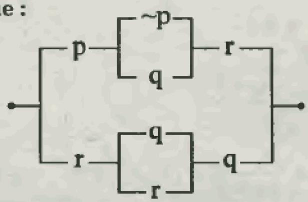
$$(q \vee \sim q) \wedge [(q \wedge \sim p) \vee (\sim p \wedge q)]$$
(Idempotencia)

$$V \wedge (q \wedge \sim p) \equiv q \wedge \sim p$$
(Elemento neutro)

RPTA : "B"

PROBLEMA 43 :

Se tiene que :



El costo de instalación de cada llave es *S/.12.* ¿En cuánto se reducirá el costo de la instalación si se reemplaza este circuito por su equivalencia más simple?

A) S/. 48 *B) S/. 60* *C) S/. 72* *D) S/.36* *E) S/. 24*

RESOLUCIÓN :

* Transformado el circuito :

$$[\underline{p \wedge (\sim p \vee q)} \wedge r] \vee [r \wedge \underline{(q \vee r)} \wedge q]$$
$$[p \wedge \underline{q \wedge r}] \vee (r \wedge q)$$
$$[p \wedge (r \wedge q)] \vee (r \wedge q) \equiv (r \wedge q)$$

* Luego se reducirá en : $8 - 2 = 6$
* Conexiones , es decir : *S/. 12×6 = S/.72*

RPTA : "C"

PROBLEMA 44 :

Sean p , q , r y s proposiciones tales que :

$\sim p \rightarrow q$ *es* verdadera,

$\sim q \rightarrow (r \wedge s)$ *es* falsa , y s *es verdadera.*

Encontrar el valor de verdad de las siguientes proposiciones :

I) $(r \rightarrow s) \vee (\sim p \wedge q)$
II) $\sim s \rightarrow (r \wedge \sim q)$
III) $(p \vee q) \wedge (r \wedge \sim s) \rightarrow (p \wedge \sim s)$

A) VFV *B) FVV* *C) VVF* *D) VVV* *E) FFF*

RESOLUCIÓN :

* Como $\sim q \rightarrow (r \wedge s)$ es falsa , entonces $\sim q$ es verdadera y $(r \wedge s)$ es falsa.
* Es decir q es falsa y $(r \wedge s)$ es falsa. Como s es verdadera , entonces r es falsa.
*Ahora como $\sim p \rightarrow q$ es verdadera (y sabiendo que q es falsa) entonces $\sim p$ es falsa con lo cual , p es verdadera.
* Luego :

$$(r \rightarrow s) \vee (\sim p \wedge q) \equiv (F \rightarrow V) \vee (\sim V \wedge F) \equiv V$$
$$\sim s \rightarrow (r \wedge \sim q) \equiv \sim V \rightarrow (F \wedge \sim F) \equiv V$$
$$(p \vee q) \wedge (r \wedge \sim s) \rightarrow (p \wedge \sim s) \equiv (V \vee F) \wedge (F \wedge \sim V) \rightarrow (V \wedge \sim V) \equiv V$$

RPTA : "D"

PROBLEMA 45 :

Evaluar el siguiente esquema molecular y diga cuántas verdades tiene el resultado .

$$[\sim p \rightarrow \sim (q \wedge r)] \; \Delta \; [(r \rightarrow \sim q) \vee p]$$

A) 2 *B) 5* *C) 6* *D) 7* *E) Ninguna*

RESOLUCIÓN :

* Evaluando en una tabla de verdad :

p	q	r	[~ p	→	~ (q ∧ r)]	Δ	[(r →~ q)	∨ p]
V	V	V	F	V	F	F	F	V
V	V	F	F	V	V	F	V	V
V	F	V	F	V	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V	F	V	V
F	V	V	V	F	F	F	F	F
F	V	F	V	V	V	F	V	V
F	F	V	V	V	V	F	V	V
F	F	F	V	V	V	F	V	V

¡¡CONTRADICCIÓN !!

* Entonces no hay verdades

RPTA : "E"

PROBLEMA 46 :

Si la proposición compuesta :

$(p \wedge q) \rightarrow (r \vee t)$ es falsa

Indicar las proposiciones que son verdaderas.

A) p, r B) p, q C) r, t D) p, q, r E) q, t

RESOLUCIÓN :

* La proposición es condicional, pues el operador principal es $\rightarrow$
* Luego : $(p \wedge q) \rightarrow (r \vee t)$ es ***falsa*** cuando el antecedente $(p \wedge q)$ es verdadero y el consecuente $(r \vee t)$ es falso.
* Si $(p \wedge q)$ es verdadero , entonces ambas proposiciones p y q son verdaderas.
* Si $(r \vee t)$ es falso , entonces ambas proposiciones r y t son falsas.
* Entonces Las únicas proposiciones verdaderas son p y q .

RPTA : "B"

PROBLEMA 47 :

Hallar la proposición equivalente a :

« No es cierto que , hace frío y no se congele ».

A) Hace frío o no congela
B) No hace frío o no congela
C) Hace frío y no congela
D) No hace frío o congela
E) Hace f río o congela

RESOLUCIÓN :

* Consideremos : p = hace frío
  q = congela
* Formalizando tenemos :
* No es cierto que , p y no q
* Simbolizando : $\equiv \sim(p \wedge \sim q)$, Morgan
  $\equiv \sim p \vee q$
* Es decir , significa : « No hace frío o congela»

RPTA : "B"

PROBLEMA 48 :

Sabiendo que la proposición compuesta :

$p \rightarrow (\sim r \vee s)$ es falsa

Indicar cuales de las siguientes proposiciones son verdaderas :

I) $t \rightarrow (p \vee s)$ ***II)*** $p \leftrightarrow r$ ***III)*** $\sim s \leftrightarrow t$ ***IV)*** $r \rightarrow p$

A) I y II B) II y III C) I, II y III
D) I, II y IV E) Todas

RESOLUCIÓN :

* Si la proposición condicional :

$p \rightarrow (\sim r \vee s)$ es falsa

Entonces el antecedente p es verdadero y el consecuente $(\sim r \vee s)$ es falso.

* Es decir : $p \equiv V$: $(\underset{F}{\sim r} \vee \underset{F}{s}) \equiv F$

(*Ver Disyunción Inclusiva*)

* Luego : $p \equiv V$; $r \equiv V$; $s \equiv F$
* Ahora analicemos cada proposición :

I) $t \rightarrow p \vee s$
$t \rightarrow (V \vee F)$
$t \rightarrow V$

* Cualquiera que sea el valor de verdad de t (**V** ó **F**) la condicional $t \rightarrow V$ siempre es verdadera.

II) $p \leftrightarrow r$
$V \leftrightarrow V$ *siempre es verdadera*

III) $\sim s \rightarrow t$
$\sim(F) \rightarrow t$
$V \rightarrow t$

* Si t fuera verdadero , la condicional será verdadera en cambio si t fuera falso , la condicional será falsa.
* $V \rightarrow t$; no podemos concluir su valor de verdad , pues depende de t .
* Luego : $V \rightarrow t$ no siempre es verdadera

IV) $r \rightarrow p$
$V \rightarrow V$, está condicional siempre es verdadera.

RPTA : "D"

PROBLEMA 49 :

Si la proposición : $(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim r \rightarrow s)$ es falsa

Deducir el valor de verdad de :

I) $(\sim p \wedge \sim q) \vee \sim q$

II) $[(\sim r \vee q) \wedge q] \leftrightarrow [(\sim q \vee r) \wedge s]$

III) $(p \rightarrow r) \rightarrow [p \vee q) \wedge \sim q]$

A) FVV B) FFV C) VFV D) FFF E) VFF

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que : $\underbrace{(p \rightarrow \sim q)}_{F} \vee \underbrace{(\sim r \rightarrow s)}_{F} \equiv F$
* $\underset{V}{p} \rightarrow \underset{F}{\sim q} \equiv F$

$\boxed{p \equiv V}$, $\boxed{q \equiv V}$

* $\underset{V}{\sim r} \rightarrow \underset{F}{s} \equiv F$

$\boxed{r \equiv F}$, $\boxed{s \equiv F}$

* Luego , analizando cada caso :

I) $\underbrace{(\underset{F}{\sim p} \wedge \underset{F}{\sim q})}_{F} \vee \underset{F}{\sim q} \equiv F$

II) $[\underbrace{(\sim r \vee q) \wedge q}_{V}] \leftrightarrow [\underbrace{(\sim q \vee r) \wedge s}_{F}] \equiv F$

III) $\underbrace{(p \rightarrow r)}_{F} \rightarrow \underbrace{[(p \vee q) \wedge \sim q]}_{F} \equiv V$

RPTA : "B"

PROBLEMA 50 :

Sabiendo que $r \Delta s = V$, simplificar :

$$\{[(r \vee s) \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [(r \wedge s) \vee \sim q]\} \vee (r \leftrightarrow s)$$

A) $\sim p \wedge \sim q$ B) $\sim p \vee q$ C) $\sim p \vee \sim q$
D) $p \wedge \sim q$ E) $\sim p \rightarrow q$

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que si : $r \ \Delta \ s \equiv V$, resulta cuando r y s son de distinto valor de verdad , luego :

$$r \vee s \equiv V \ ; \ r \wedge s \equiv F \ \text{ y } \ r \leftrightarrow s \equiv V$$

* En la proposición :

$$\{[(\underbrace{r \vee s}_{V}) \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [(\underbrace{r \wedge s}_{F}) \vee \sim q]\} \vee (\underbrace{r \leftrightarrow s}_{F})$$

$\equiv \{[V \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [F \vee \sim q]\} \vee F$

$\equiv \{(\sim p \vee q) \wedge \sim q\} \vee F$

* Por la absorción , se tiene :

$\equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee F$

$\equiv \sim p \wedge \sim q$

RPTA: "A"

PROBLEMA 51:

Simplificar la expresión : $[p \rightarrow \sim(q \rightarrow p)] \rightarrow \sim q$

A) $p \vee \sim q$ B) $p \wedge q$ C) $\sim p \vee q$
D) $\sim p \wedge \sim q$ E) $p \rightarrow \sim q$

RESOLUCIÓN :

* Tenemos : $[p \rightarrow \sim(q \rightarrow p)] \rightarrow \sim q$
* Aplicando tres veces condicional :

$$\sim[\sim p \vee \sim(\sim q \vee p)] \vee \sim q$$

* Por Morgan y doble negación :

$$[p \wedge (\sim q \vee p)] \vee \sim q$$

* Por absorción : $\equiv p \vee \sim q$

RPTA:"A"

PROBLEMA 52 :

Simplificar : $[\sim(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)] \wedge (p \vee q)$

A) q B) $\sim q$ C) p D) $\sim p$ E) $p \wedge \sim q$

RESOLUCIÓN :

* Tenemos a :

$$[\sim(p \rightarrow q) \rightarrow \sim(q \rightarrow p)] \wedge (p \vee q)$$

* Aplicando tres veces condicional :

$$[(\sim p \vee q) \vee \sim(\sim q \vee p)] \wedge (p \vee q)$$

* Por Morgan:

$$[(\sim p \vee q) \vee (q \wedge \sim p)] \wedge (p \vee q)$$

* Asociando convenientemente :

$$[\sim p \vee \{q \vee (q \wedge \sim p)\}] \wedge (p \vee q)$$

* Por absorción , se tiene :

$$(\sim p \vee q) \wedge (p \vee q)$$

* Por ley distributiva :

$$[(\underbrace{\sim p \wedge p}_{F}) \vee q]$$

$$\equiv F \vee q \equiv q$$

RPTA :"A"

PROBLEMA 53 :

Al simplificar la proposición

$$[\sim p \rightarrow (q \wedge \sim p)] \rightarrow (\sim r \vee \sim p)$$

se obtiene :

A) $\sim(p \wedge r)$ B) $p \wedge \sim r$ C) $\sim p \wedge q$
D) $q \vee \sim r$ E) $\sim p \vee q \wedge r$

RESOLUCIÓN :

* Aplicando 2 veces condicional :

$$\sim[\sim(\sim p) \vee (q \wedge \sim p)] \vee (\sim r \vee \sim p)$$

* Por Morgan :

$$[\sim p \wedge \sim(q \wedge \sim p)] \vee (\sim r \vee \sim p)$$

$$[\underline{\sim p \wedge (\sim q \vee p)}] \vee (\sim r \vee \sim p)$$

* Por absorción , se tiene :

$$(\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim r \vee \sim p)$$

*Asociando convenientemente

$$[(\underline{\sim p \wedge \sim q)}] \vee \sim p] \vee (\sim r)$$

* Por absorción , finalmente : $\sim p \vee \sim r \equiv \sim(p \wedge r)$

RPTA:"A"

PROBLEMA 54 :

Si el siguiente esquema es falso :

$$\{[(p \wedge q) \rightarrow r] \wedge s\} \rightarrow (q \vee r)$$

Hallar el valor de verdad de :

I) $[(p \vee s) \wedge q] \rightarrow (r \vee s)$
II) $p \rightarrow [q \rightarrow (r \wedge s)]$
III) $(\sim p \wedge q) \rightarrow \{p \vee (\sim q \vee r)\}$

A) VVV B) VFV C) FVF D) FFV E) FFF

RESOLUCIÓN :

* Sabemos que :

$$\underbrace{\{[(p \wedge q) \rightarrow r] \wedge s\}}_{V} \rightarrow \underbrace{(q \vee r)}_{F} \equiv F$$

* $q \vee r \equiv F \Rightarrow \boxed{q \equiv F}$, $\boxed{r \equiv F}$

* $[\underline{(p \wedge q) \rightarrow r}] \wedge s \equiv V$

$\boxed{s \equiv V}$: $\boxed{p \equiv F}$

Además : $\underbrace{(p \wedge \underset{F}{q})}_{F} \rightarrow \underset{F}{r} \equiv V$

* Luego :

I) $[(p \vee s) \wedge q] \rightarrow (r \vee s) \equiv V$

$\underbrace{\underbrace{\qquad\qquad}_{V}\quad V}_{V}\quad F$

F

II) $p \rightarrow [q \rightarrow (r \wedge s)] \equiv V$

$\underbrace{F}_{V}$

III) $(\sim p \wedge q) \rightarrow \{p \vee (\sim q \vee r)\} \equiv V$

$\underbrace{\qquad F}_{F}$

RPTA :"A"

PROBLEMA 55 :

Dado : $p \# q = \{[(p \rightarrow q) \rightarrow p] \vee q\} \wedge p$

Simplificar : $[(\sim p \wedge r) \# q] \# (p \leftrightarrow q)$

A) $p \vee r$ B) $\sim p \wedge r$ C) $\sim p \vee r$
D) $p \wedge \sim r$ E) $p \vee \sim r$

RESOLUCIÓN :

* Dado : $p \# q = \{[(p \rightarrow q) \rightarrow p] \vee q\} \wedge p$

* Por condicional , dos veces

$$\equiv \{[\sim(\sim p \vee q) \vee p] \vee q\} \wedge p$$

* Por Morgan : $\equiv \{[\underbrace{(p \wedge \sim q) \vee p}] \vee q\} \wedge p$

* Por ley de absorción , dos veces : $\equiv p$

* Luego , en la expresión :

$$[(\sim p \wedge r) \# q] \# (p \leftrightarrow q)$$

* Por definición de (#) , se obtiene :

$$\equiv (\sim p \wedge r) \# q \equiv \sim p \wedge r$$

RPTA : "B"

PROBLEMA 56 :

Si : $p * q \equiv [((p \rightarrow q) \rightarrow p) \vee q] \wedge p$

Simplificar :

$$\{[(\sim p \wedge r) * q] * (p * q)\} * (p \vee r)$$

A) $\sim p$ B) $\sim p \wedge r$ C) $\sim p \vee r$
D) $\sim p \wedge q$ E) $p \wedge r$

RESOLUCIÓN :

* Vamos a redefinir $p * q$:

$$p * q \equiv [((p \rightarrow q) \rightarrow p) \vee q] \wedge p$$

* Aplicando dos veces condicional :

$$p * q \equiv [(\sim(\sim p \vee q) \vee p) \vee q] \wedge p$$

* Por Morgan

$$\equiv [(\underbrace{(p \wedge \sim q) \vee p}) \vee q] \wedge p$$

* Por absorción , dos veces :

$$\equiv [p \vee q] \wedge p \equiv p$$

$$\boxed{\therefore p * q \equiv p}$$

* Luego , en la expresión a simplificar :

$$\{[(\sim p \wedge r) * q] * (p * q)\} * (p \vee r)$$

$$\equiv [(\sim p \wedge r) * q] * (p * q) \text{ , (definición de *)}$$

$$\equiv (\sim p \wedge r) * q$$

$$\equiv \sim p \wedge r$$

RPTA : "B"

PROBLEMA 57 :

Dado : $p \$ q \equiv [((p \rightarrow q) \rightarrow q) \vee q] \wedge p$

Simplificar :

$$\{[(\sim p \$ q) \wedge (r \$ \sim q)] \$ (p \leftrightarrow q)\} \leftrightarrow (p \vee r)$$

A) p B) $\sim q \wedge p$ C) $\sim p \wedge r$ D) $\sim p$ E) $r \rightarrow p$

RESOLUCIÓN :

* Tenemos el operador ($) :

$$p * q \equiv [((p \rightarrow q) \rightarrow q) \vee q] \wedge p$$

$\equiv [(\sim(\underbrace{\sim p \vee q) \vee q}) \vee q] \wedge p$........(Doble condicional)

$\equiv [\underbrace{((p \wedge \sim q) \vee q) \vee q}] \wedge p$..................(Morgan)

$\equiv [(p \vee q) \vee q] \wedge p$............................(Absorción)

$\equiv p$.......................................(Asociando y absorción)

* Reemplazando en la expresión a simplificar:

$\{[(\sim p \$ q) \wedge (r \$ \sim q)] \$ (p \leftrightarrow q)\} \leftrightarrow (p \vee r)$

$\equiv \{(\sim p \$ q) \wedge (r \$ \sim q)\} \leftrightarrow (p \vee r)$.....(def. $)

$\equiv \{(\sim p \wedge r) \leftrightarrow (p \vee r)$..................(def. $)

$\equiv \{(\sim p \wedge r) \wedge (p \vee r)] \vee \sim [(\sim p \wedge r) \vee (p \vee r)]$

............(bicondicional)

$\equiv [\sim p \wedge (r \wedge (p \vee r))] \vee [(p \wedge \sim r) \wedge (\sim p \wedge \sim r)]$

........................(Morgan)

$\equiv (\sim p \wedge r) \vee [((p \vee \sim r) \wedge \sim r) \wedge \sim p]$ ...(absorción)

$\equiv \sim p \wedge (r \vee \sim r)$........................(distributiva)

$\equiv (\sim p \wedge r) \vee (\sim r \wedge \sim p)$....................(absorción)

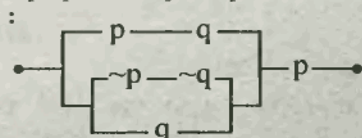
$\equiv \sim p \wedge V$.................................(tercio excluido)

$\equiv \sim p$

RPTA : "D"

PROBLEMA 58 :

Hallar la proposición que representa el siguiente circuito :



A) $p \wedge \sim q$ B) $p \wedge q$ C) $p \rightarrow q$ D) $p \vee \sim q$ E) $p \Delta q$

RESOLUCIÓN :

* Simbolizando , el circuito lógico se obtiene :

$$\{(p \wedge q) \vee [\underbrace{(\sim p \wedge \sim q) \vee q}]\} \wedge p$$

* Por la absorción :

$\{\underline{(p \wedge q) \vee (\sim p \vee q)}\} \wedge p$

* Asociando convenientemente

$\{[\underline{(p \wedge q) \vee q}] \vee \sim p\} \wedge p$

* Por la absorción : $(q \vee \sim p) \wedge p \equiv q \wedge p$

RPTA : "B"

PROBLEMA 59 :

Si se define $p * q$, por la tabla :

p	q	p * q
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

Simplificar : $M = \{[(\sim p * q) * p] \rightarrow (q * p)\}$

A) $p \vee q$ *B)* $p \rightarrow q$ *C)* $p \wedge q$
D) $\sim p \vee \sim q$ *E)* p

RESOLUCIÓN :

* Analizando los resultados de $(p * q)$, y tratando de relacionarlo con algún conectivo lógico conocido , llegaremos a que : $p * q = q \rightarrow p$

* Luego reemplazando en «M» , se tendrá :

$M = \{[q \rightarrow \sim p) * p] \rightarrow (p \rightarrow q)\}$

$M = \{[p \rightarrow (q \rightarrow \sim p)] \rightarrow (p \rightarrow q)\}$

* Aplicando 4 veces la condicional :

$M = \{\sim[\sim p \vee \underline{(\sim q \vee \sim p)}] \vee (\sim p \vee q)\}$

$M = \{\underbrace{\sim[\sim p \vee \sim q]}_{MORGAN} \vee (\sim p \vee q)\}$

$M = \{\underbrace{(p \wedge q) \vee \sim p \vee q}_{Asociado}\}$

$M = \{\underbrace{(p \wedge q) \vee q}_{Absorcion} \vee \sim p\}$

$M = q \vee \sim p = \sim p \vee q = p \rightarrow q$

RPTA : "B"

PROBLEMA 60:

Negación del siguiente enunciado :

« Si Luis es aceptado por Lila , se casará» , es

A) Si Luis no es aceptado por Lila , no se casará
B) Luis no es aceptado por Lila o no se casará
C) Luis no se casará o es aceptado por Lila
D) Luis no se casará y es aceptado por Lila
E) Más de una es correcta.

RESOLUCIÓN :

p : Luis es aceptado por Lila.

q : Se casará. **CONDICIONAL**

* Piden : $\sim(p \rightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q)$

$\equiv p \wedge \sim q$........*(Morgan y doble negación)*

$\equiv \sim q \wedge p$........*(Conmutatividad)*

* Luego : Luis no se casará y es aceptado por Lila

RPTA : "D"

OJO :

En problemas de tipo literal ; es bueno que observes las alternativas , para así planear un camino a seguir.

PROBLEMA 61 :

Si : « Juan está melancólico porque vive alejado de su familia »

Al negar el enunciado anterior , su equivalente es :

A)No es cierto que, Juan vive alejado de su familia porque no está melancólico
B)Juan vive alejado de su familia y está melancólico
C)Juan no está melancólico y vive alejado de su familia
D)Juan está melancólico pero no vive alejado de su familia
E) Más de una es correcta

RESOLUCIÓN :

p : Juan está melancólico

q : Vive alejado de su familia

* Formalizando la condición indirecta : $q \rightarrow p$

* Piden la negación :

$\sim(q \rightarrow p) \equiv \sim(\sim q \vee p)$............(Condicional)

$\equiv q \wedge \sim p$....................(Morgan y doble negación)

* Luego : « Juan está melancólico pero no vive alejado de su familia»

RPTA : "D"

PROBLEMA 62:

El enunciado : « Ni eres artistas de cine ni estrella del fútbol » , su forma negada equivale a :

A) No es cierto que seas artista de cine y estrella del fútbol
B) Eres artista de cine y estrella de fútbol.
C) No eres artista de cine o no eres estrella del fútbol
D)Eres artista de cine o estrella del fútbol.
E) Eres artista de cine o no eres estrella del fútbol.

RESOLUCIÓN:

p : eres artista de cine

q : eres estrella del fútbol

* Formalizando primero la binegación:

$\sim p \wedge \sim q$

* Piden su forma negada :

$\sim(\sim p \wedge \sim q)$................ *Morgan*

$\equiv p \vee q$

* Luego : «Eres artista de cine o estrella del fútbol »

RPTA : "D"

PROBLEMA 63 :

Cuáles de las siguientes afirmaciones son equivalentes a :

«Hoy no veo televisión ni estudio porque no hay luz »

I) Hay luz dado que hoy veo televisión o estudio.

II) Hay luz y no es cierto que hoy vea televisión o estudie.

III) Hay luz o no es cierto que hoy vea televisión o estudie.

A) I y III B) Sólo II C) Sólo I D) II y III E) Todas

RESOLUCIÓN :

p : veo televisión

q : estudio

r : hay luz

* Formalizando lo dado :

$$\sim r \rightarrow (\sim p \wedge \sim q) \equiv r \vee (\sim p \wedge \sim q)$$
$$\equiv r \vee \sim (p \vee q)$$

* Formalizando los demás :

$$\text{I) } (p \vee q) \rightarrow r \equiv \underset{\text{Transposición}\uparrow}{\sim r \rightarrow \sim (p \vee q)}$$
$$\equiv \sim r \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$$

II) $r \wedge \sim (p \vee q)$

III) $r \vee \sim (p \vee q)$

* Se observa que lo equivalente a lo dado , son *I* y *III*

RPTA : "A"

PROBLEMA 64 :

Es falso que las clases se suspenden o la universidad cierra , si se inician las vacaciones. Nos han comunicado falsamente que ni las clases se suspenden ni la universidad cierra.

Luego :

A) Se inician las vacaciones
B) No se inician las vacaciones
C) Se suspenden siempre las clases
D) Las clases no se suspenden
E) La universidad cierra

RESOLUCIÓN :

p : Las clases se suspenden

q : La Universidad se cierra

r : Se inician las vacaciones.

* Formalizando : $[r \rightarrow \sim (p \vee q)] \wedge \sim(\sim p \wedge \sim q)$

* Por la Condicional y Morgan :

$$[\sim r \vee \sim (p \vee q)] \wedge (p \vee q)$$

* Por absorción : $(p \vee q) \wedge \underbrace{\sim r}_{\text{No se inician las vacaciones}}$

$$\Rightarrow \sim r$$

RPTA : "B"

PROBLEMA 65 :

Que se concluye de :

* Si practicas pesas , estás en forma.

* Las chicas te miran si estás en forma.

A) No es el caso que practiques deporte y las chicas te miren
B) No es cierto que estés en forma o las chicas te miren
C) Las chicas te miran y no practicas pesas
D) No practicas pesas o las chicas te miran
E) No es cierto que practiques pesas o las chicas te miren

RESOLUCIÓN :

p : practicas pesas.

q : estas en forma

r : las chicas te miran

* Formalizando : $\underbrace{(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)}_{\text{Por Transitividad}}$

$$\Rightarrow (p \rightarrow r) \equiv \sim p \vee r$$

* Luego : No practicas pesas o las chicas te miran.

RPTA : "D"

PROBLEMA 66 :

Si Carolina regresa de Moscú , Jorge será feliz. El avión llegará al amanecer si no hay niebla en la ciudad. Pero, si hay niebla en la ciudad entonces Carolina no regresa de Moscú

Si sabemos que Carolina regresa de Moscú, se deduce

I) Jorge será feliz

II) El avión llegará al amanecer

III) No hay niebla en la ciudad

A) Sólo I B) III y II C) I y II D) I y III E) Todas

RESOLUCIÓN :

p : Carolina regresa de Moscú

q : Jorge será feliz

r : Hay niebla en la ciudad

s : El avión llegará al amanecer

* Formalizando :

$$(p \rightarrow q) \wedge (\sim r \rightarrow s) \wedge (r \rightarrow \sim p) \wedge p$$

* A simplificar resultará : $p \wedge s \wedge q$

* Luego : *I* y *II*

RPTA: "C"

PROBLEMA 67 :

No río a menos que reniegue. No reniego excepto que esté tranquilo. Luego

A) Ni río ni estoy tranquilo
B) No estoy tranquilo salvo que reniegue
C) Río porque estoy tranquilo
D) No río salvo que esté tranquilo

RESOLUCIÓN :

p : río

q : reniego

r : esté tranquilo

* Formalizando .

$(\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee r)$ ....*(Condicional)*

$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$ ....*(Transitividad)*

$\Rightarrow (p \to r) \equiv \sim p \vee r$

* Que se leerá : No río salvo que esté tranquilo

RPTA : "D"

PROBLEMA 68:

Si trabajas para mantenerte y estudias , luego serás digno y estudiarás con ahínco. Pero , si te mantienen y además no estudias entonces eres desvergonzado y mediocre. Sin embargo es falso que seas digno así como estudias con ahínco , a menos que no sea verdad que eres desvergonzado y mediocre. Por tanto se deduce que :

A) Trabajas para mantenerte y estudias salvo que te mantienen y no estudias.

B) Es innegable que trabajas para mantenerte y estudiar salvo que te mantienen y no estudias.

C) Es mentira que trabajas para mantenerte y estudias a menos que sea falso que te mantienen.

D) Todas

RESOLUCIÓN :

p : trabajas para mantenerte

q : estudias

r : digno

s : desvergonzado

t : mediocre

* Formalizando :

$[(p \wedge q) \to (r \wedge q)] \wedge [(\sim p \wedge \sim q) \to (s \wedge t)] \wedge [\sim (r \wedge q) \vee \sim (s \wedge t)]$

$[\sim (s \wedge t) \to \sim (\sim p \wedge \sim q)]\ [(r \wedge q) \to \sim (s \wedge t)]$

$[\sim (s \wedge t) \to (p \vee q)]$

*Acomodando adecuadamente :

$[(p \wedge q) \to (r \wedge q)] \wedge [(r \wedge q) \to \sim (s \wedge t)] \wedge [\sim (s \wedge t) \to (p \vee q)]$

* Por transitividad :

$\Rightarrow (p \wedge q) \to (p \vee q) \equiv \sim (p \wedge q) \vee (p \vee q) \equiv \sim p \vee \sim q \vee p \vee q$

$\equiv V$......................(Verdadera o tautología)

* Luego analizando alternativas , concluimos :

RPTA : "D"

PROBLEMA 69 :

Si la televisión es antinacional por tanto es alienante. Sin embargo no es mentira que sea alienante. Por tanto :

A) La televisión es antinacional

B) Es falso que la televisión no sea antinacional

C) No es verdad que la televisión se antinacional y alienante

D) Todas

E) La televisión es alienante

RESOLUCIÓN :

p : televisión es antinacional

q : alienante

* Formalizando :

$(p \to q) \wedge \sim (\sim q)$

$(\sim p \vee q) \wedge q \equiv q$: alienante

RPTA : "E"

PROBLEMA 70 :

Si te portas bien tal como estudias es obvio que te doy un regalo salvo que te lleve al cine. Aunque me dices que te portarás bien así como estudiarás. Luego.

A) Te daré un regalo así como te llevaré al cine

B) No es mentira que te dé un regalo incluso te lleve al cine

C) Es falso que te portarás bien y estudiarás.

D) Un regalo te daré excepto que al cine te llevaré

RESOLUCIÓN :

p : te portas bien $\quad$ q : estudias

r : te doy un regalo $\quad$ s : te llevo al cine

* Formalizando :

$\{[(p \wedge q) \to r] \vee s\} \wedge p \wedge q$ ....(Condicional)

$\{[\sim (p \wedge q) \vee r] \vee s\} \wedge (p \wedge q)$ ....(Asociando)

$\{\sim (p \wedge q) \vee (r \vee s)\} \wedge (p \wedge q)$........(Absorción)

$(p \wedge q) \wedge (r \vee s)$

$\Rightarrow (r \vee s)$: Un regalo te daré excepto que al cine te llevaré.

RPTA : "D"

PROBLEMA 71 :

Si se dá : $N = \{ 1 ; 2 ; 3; 4; .... \}$

a) Verificar en ella el valor de las siguientes proposiciones.

b) Negarlos simbolicamente mediante el uso de cuantificadores.

I) $x \in N ;\ x^2 - 9 = 0$

II) $\exists\ x \in N :\ x^2 - 9 = 0$

RESOLUCIÓN :

a) Verificando el valor de verdad de las proposiciones:

I) FALSO : porque todo x que pertenezca a debe satisfacer $x^2 = 3$, y eso es falso, porque solo satisface $x=3$, ya que: $3^2-9=0$

II)VERDADERO : porque existe por lo menos un valor que pertenece a que verifica la proposición. $x = 3$

b) Negando simbólicamente las proposiciones.

I) $[\ x \in N\ ,\ x^2 - 9 = 0]$

$\equiv \exists\, x \in N\ ;\ \sim (x^2 - 9 = 0)$

$\equiv \exists\, x \in N\ ;\ x^2 - 9 \neq 0$

VERDADERO : porque existen valores tales como $x = 4$ que verifican la afirmación.

II) $\sim(\exists x \in N\ ,\ x^2 - 9 = 0)$

$\equiv x \in N;\ \sim(x^2 - 9 = 0)$

$\equiv \exists x \in N\ ;\ x^2 - 9 \neq 0$

FALSO : porque para $x = 3$, la ecuación se hace igual a cero.

PROBLEMA 72 :

Sea : $A = \{1 ; 2 ; 3\}$

Determinar el valor de verdad de las siguientes expresiones :

I) $\exists x \in A\ \leftrightarrow y \in A\ /\ x^2 < y + 1$

II) $x \in A\ \ , \exists y \in A\ /\ x^2 + y^2 < 12$

III) $\exists x \in A\ \ \leftrightarrow y \in A\ \ , \exists z \in A\ /\ x^2 + y^2 < 2z^2$

IV) $\exists x \in A\ \ , \exists y \in A\ \ \leftrightarrow z \in A\ /\ x^2 + y^2 < 2z^2$

A)VFVV B)VVFV C)VVVF D)FVVV E)VVVV

RESOLUCIÓN :

I) VERDADERO :

* Pues : $\exists x = 1\ \ ; y \in \{1;2;3\}$

* Tal que : $1 < y + 1 \Longleftrightarrow 0 < y$

* Pues : $y \in \{1;\ 2;\ 3\}$

II) VERDADERO :

* Pues : $\exists y = 1\ \ ;\ x \in \{1;2;3\}$

* Tal que: $x^2 + 1 < 12$

$\Leftrightarrow x^2 < 11 \Leftrightarrow -\sqrt{11} < x < \sqrt{11}$

* Pues $x \in \{1;\ 2;\ 3\}$

III) VERDADERO :

* Pues : $\exists x = 1\ ;\ \exists z = 3\ \ ; y \in \{1;2;3\}$

* Tal que : $1 + y^2 < 2(9)$

$\Leftrightarrow y^2 < 17 \Leftrightarrow -\sqrt{17} < y\ \sqrt{17}$

* Pues : $y \in \{1\ ;\ 2\ ;\ 3\}$

IV) FALSO :

* Pues : $\exists x = 1\ ;\ \exists y = 1\ ;\ 1 + 1 < 2x^2$

$\Longleftrightarrow 1 < z^2 \ \ \Longleftrightarrow z > 1\ \ \vee\ z < -1$

$\Rightarrow$ No cumple $\leftrightarrow z \in \{1;2;3\}$

Pues falla para : $z = 1$

RPTA : "C"

PROBLEMA 73 :

Negar los siguientes enunciados :

I) $\exists x\ ,\ \forall y: [p(x,y) \rightarrow q(x,y)]$

II) $\forall y\ ,\ \exists x\ ,\forall z:\ p(x,y,z)$

RESOLUCIÓN :

I) $\sim[\exists x\ ,\forall y : [p(x,y) \rightarrow q(x,y)]]$

$\equiv\ \forall x\ ,\ \exists y : \sim[p(x,y) \rightarrow q(x,y)]$

Aplicando «*Condicional* y *Morgan* »

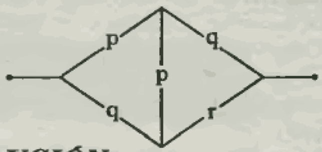
$\equiv \forall x\ ,\ \exists y : p(x,y) \wedge \sim q\ (x,\ y)$

II) $\sim[\ \forall y\ ,\exists x\ ,\forall z : p(x,\ y,\ z)]$

$\equiv \exists\ y\ ,\forall\ x\ ,\ \exists z : \sim p(x,y,z)$

PROBLEMA 74 :

Determinar la expresión que describe el siguiente circuito :



RESOLUCIÓN :

$$(p \wedge q) \vee (q \wedge r) \vee \underbrace{(p \wedge p \wedge r)}_{p \wedge q} \vee \underbrace{(q \wedge p \wedge q)}_{p \wedge r}$$

* Simplificando quedará : $(p \wedge q) \vee (q \wedge r) \wedge (p \wedge r)$

PROBLEMA 75 :

Sea :

p : Si hace frío y no está la Luna , entonces Miguel canta.

q : Si hace frío , entonces si no está la Luna , Miguel canta

r : No ocurre que Miguel canta si y solo si está la Luna o hace frío .

¿Cuáles son equivalentes?

A) p y r B) p y q C) q y r D) p, q y r E) ninguna

RESOLUCIÓN :

s : hace frío

t : está la luna

u : Miguel canta

* p : Si s y no t , entonces u

$\equiv (s \wedge \sim t) \rightarrow u$

* q : Si s , entonces si no t, u

$\equiv s \rightarrow (\sim t \rightarrow u)$

$\equiv \sim s \vee (\sim t \rightarrow u)$

$\equiv \sim s \vee (t \vee u)$

$\equiv \underbrace{(\sim s \vee t)}_{\sim(s \wedge \sim t)} \vee u = (s \wedge \sim t) \rightarrow u$

* r : No ocurre que u si y solo si t o $s \equiv \sim(u \leftrightarrow (t \vee s))$

Esta proposición contiene $\leftrightarrow$ que la hace diferente a las anteriores y no se forman equivalencia .

$\Rightarrow$ Son equivalentes p y q

RPTA : "B"

PROBLEMA 76 :

Si definimos la operación $p * q$.

p	q	p*q
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

Indique cuántos **V** y **F** salen en la matriz principal de la siguiente proposición :

$$\sim [(p^* \sim q)^*(\sim p^* \ p)].$$

A) 2V y 2F B) 4V C) 4F D) 3F y 1 V E) 2V y1F

RESOLUCIÓN :

* De la tabla :

p	q	p^*q	$q \to p$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	F	F
F	F	V	V

* Poseen la misma tabla de verdad :

$\to p^*q \equiv q \to p \equiv \sim q \vee p$ *(Ley de la condicional)*

$\Rightarrow p^*q \equiv p \vee \sim q$

* En la proposición :

$$R = \sim \left[(p^* \sim q)^*(\sim p^* p) \right]$$
$$\to R = \sim \left[(p \vee \sim\sim p)^*(\sim p \vee \sim p) \right]$$
$$\to R = \sim \left[(p \vee q) \vee \sim(\sim p) \right]$$
$$\to R = \sim \left[(p \vee q) \vee p \right] = \sim (p \vee q)$$

* Luego :

p	q	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$
V	V	V	F
V	F	V	F
F	V	V	F
F	F	F	V

*Resulta : ***3F*** y ***1V***

RPTA: "D"

PROBLEMA 77 :

Si la proposición :

No es cierto que estudiemos y no aprobemos es verdadera , entonces podemos afirmar .

A) Aprobamos y no estudiamos
B) Estudiamos y no aprobamos
C) Estudiamos y aprobamos
D) Estudiamos o aprobamos
E) Aprobamos o no estudiamos

RESOLUCIÓN :

* Formalizando :

p : estudiamos .

q : aprobamos .

$$\Rightarrow \underbrace{\text{"no es cierto que estudiemos"}}_{\sim p}$$

$$y \ \underbrace{\text{"no aprobemos"}}_{\sim q}$$

$$\Rightarrow \ \sim p \wedge \sim q \equiv V$$

* La conjunción es verdadera cuando todas las proporciones son verdaderas .

$$\sim p \equiv V \to p \equiv F$$
$$\sim q \equiv V \to q \equiv F$$

*De las alternativas : $A)\ q \wedge \sim p \equiv F$

$B)\ p \wedge \sim q \equiv F$

$C)\ p \wedge q \equiv F$

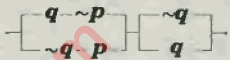
$D)\ p \vee q \equiv F$

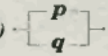
$E)\ q \vee \sim p \equiv V$

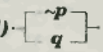
RPTA: "E"

PROBLEMA 78 :

Halle el circuito más simple equivalente a :



A) 

B) –p–q– C) –p–~q– D) –q–~p– E) 

RESOLUCIÓN :

* Del circuito se obtiene :

$$\underbrace{\left[(q \wedge \sim p) \vee (\sim p \wedge q) \right]} \wedge \underbrace{(\sim q \vee q)}$$
$$\equiv (\sim p \wedge q) \quad \wedge \quad (V)$$
$$\equiv \ \sim p \wedge q \quad \Rightarrow \quad - \sim p - q -$$

RPTA: "D"

PROBLEMA 79 :

Si el siguiente esquema es verdadero :

$$(p \vee \sim r) \Delta [(r \wedge \sim t) \to p]$$

halle el valor de verdad de :

I) $\sim(\sim p \vee \sim r) \to \sim t$

II) $(p \leftrightarrow r) \vee [\sim p \to \sim t]$

III) $p \to [(r \vee t) \Delta (p \to \sim r)]$

A)VVV B) VFV C)FFF D)VVF E) VFF

RESOLUCIÓN :

* La disyución exclusiva (Δ) es verdadera cuando las proporciones poseen diferente valor de verdad .

I) Si $p \vee \sim r \equiv V$ ....*(I)*

* También : $\underbrace{(r \wedge \sim t)}_{V} \to \underbrace{p}_{F} \equiv F$

$\to r$ debería ser verdadero pero en *(I)* con $p \equiv F : r \equiv F$ ....Es un absurdo .

II) Si $p \wedge \sim r \equiv F \to p \equiv F, r \equiv V$ tambien:

$$(\underbrace{r}_{V} \wedge \underbrace{\sim t}_{F}) \to \underbrace{P}_{F} \equiv V$$

* Se obtiene : $t \equiv V$

* Reemplazando :

$I)\ \sim(\underbrace{\sim p}_{V} \vee \underbrace{\sim r}_{F}) \rightarrow \underbrace{\sim t}_{F} \equiv V$

$II)\ \underbrace{(\underbrace{p}_{F} \leftrightarrow \underbrace{r}_{V})}_{F} \vee \underbrace{(\underbrace{\sim p}_{V} \rightarrow \underbrace{\sim t}_{F})}_{F} \equiv F$

$III)\ \underbrace{p}_{F} \rightarrow \underbrace{[(r \vee t)\Delta(p \rightarrow \sim r)]}_{\text{Sea V o F, el resultado no varía}} \equiv V$

* Se tiene *: VFV*

RPTA: "B"

PROBLEMA 80 :

¿Cuántos de los siguientes enunciados no son proposiciones?

* $5 + 4 < 2 \wedge 2^2 \neq 5$
* $12 + 30^2 > 100 \rightarrow \sqrt[3]{8} = 2$
* ¿Qué hora es?
* ¡Viva el Perú!
* $x + 7 = 70$

A) 2 B)3 C) 4 D) 5 E) 6

RESOLUCIÓN :

No son proporciones :

* ¿Qué hora es?........(pregunta)
* ¡Viva el Perú!....(exclamación)
* $x+7=70$ ....(depende de x).

$\rightarrow 3$ no son proporciones

RPTA: "B"

PROBLEMA 81 :

Sean las proposiciones $p; q; t; r$.

Si $[(\sim p \wedge q) \rightarrow (q\,\Delta t)] \vee [\sim t \leftrightarrow r]$

es esquema proposicional falso , halle el valor de verdad de:

$I)\ [(t \wedge p) \wedge r] \rightarrow q$ $\qquad II)\ [(r \wedge q) \rightarrow t] \wedge \sim t$

$III)\ [\sim(q \wedge p) \wedge r] \vee p$

A)VVV B)VFF C) VFV D) FFV E)FFF

RESOLUCIÓN :

* La disyunción es falsa si todas las proposiciones que la forman son falsas :

* $\underbrace{(\sim p \wedge q)}_{es\ V} \rightarrow \underbrace{(q\Delta t)}_{es\ F} \equiv F$

* Luego : $\sim p \equiv V \rightarrow p \equiv F$

$q \equiv V \rightarrow t \equiv V$

* $\underbrace{\sim t}_{F} \leftrightarrow \underset{\text{debe ser } V}{r} \equiv F$

$\Rightarrow p \equiv F; q \equiv V; r \equiv V; t \equiv V$

* Reemplazando:

$I)\ [(t \wedge p) \wedge r] \rightarrow \underbrace{q}_{V} \equiv V$

$II)\ [(r \wedge q) \rightarrow t] \underbrace{\sim t}_{F} \equiv F$

$III)\ [\underbrace{\sim(q \wedge \underbrace{p}_{F})}_{V} \wedge \underbrace{r}_{V}] \vee p \equiv V$

RPTA: "C"

PROBLEMA 82 :

Sean p, q dos proposiciones y se define el conectivo *, de la forma siguiente :

$$p * q \equiv (p \leftrightarrow p) \rightarrow \sim(\sim p \rightarrow q)$$

Simplifique : $[(\sim p * \sim q) * \sim(q * r)] * r$

A) p B) q C) $p \vee q$ D) $\sim r$ E) $p \rightarrow q$

RESOLUCIÓN :

* Simplificando :

$p \leftrightarrow p \equiv V$

$\sim(\sim p \rightarrow q) \equiv \sim(p \vee q)$

$\equiv \sim p \wedge \sim q$

* Luego : $q \equiv (p \leftrightarrow p) \rightarrow \sim(\sim p \rightarrow q)$

$\equiv (V) \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

$\equiv \underbrace{\sim(V)}_{F} \vee (\sim p \wedge \sim q)$

$\rightarrow p * q \equiv \sim p \wedge \sim q$

* Se desea simplificar :

$R = [\underbrace{(\sim p * \sim q)}_{\sim\sim p \wedge \sim\sim q} * \underbrace{\sim(q * r)}_{\sim(\sim q \wedge \sim\sim r)}] * r$

$R = [(p \wedge q) * (q \vee r)] * r$

$R \equiv \sim[\sim(p \wedge q) \wedge \sim(q \vee r)] \wedge \sim r$

$R \equiv [\underbrace{(p \wedge q) \vee (q \vee r)}_{q}] \wedge \sim r$

$R \equiv [q \vee r] \wedge \sim r \equiv q \wedge \sim r$

RPTA : "B"

PROBLEMA 83 :

Simplifique el esquema :

$$E = [(\sim p \wedge q) \rightarrow (q \rightarrow p)] \wedge p$$

A) p B) q C) $p \vee q$ D) $p \wedge q$ E) $p \rightarrow q$

RESOLUCIÓN :

* Lo equivalente será :

$E \equiv [\sim(\sim p \wedge q) \vee (\sim q \vee p)] \wedge p$

$E \equiv [\sim\sim p \vee \sim q \vee \sim q \vee p] \wedge p$

$E \equiv \underbrace{[p \vee \sim q] \wedge p}_{\text{Por Absorción}} \equiv p$

RPTA : "A"

PROBLEMA 84 :

Se define :

p	q	$p \square q$
V	V	F
V	F	V
F	V	F
F	F	V

halle : $[(p\square\sim q)\vee(\sim p\square q)] \rightarrow p$

A) p *B)* q *C)* $\sim p$ *D)* $\sim q$ *E)* $p\vee q$

RESOLUCIÓN :

* De la tabla :

p	q	$p \square q$	$\sim q$
V	V	F	F
V	F	V	V
F	V	F	F
F	F	V	V

$\rightarrow p \square q \equiv \sim q$

* Simplificando :

$$R=[\underbrace{(p\square\sim q)}_{\sim\sim q}\vee\underbrace{(\sim p\square q)}_{\sim q}] \rightarrow p$$

$$R\equiv\sim\underbrace{(q\vee\sim q)}_{V}\vee p\equiv(\sim V)\vee p$$

$$R\equiv F\vee p\equiv p$$

RPTA : "A"

PROBLEMA 85 :

Sean :

p : voy a la *UNI*

q : duermo hasta las once .

Si suponemos que p es falsa y q es verdadera, indique el valor veritativo de las siguientes proposiciones :

I) No voy a la *UNI* y duermo hasta las once .

II) Duermo hasta las once , si voy a la *UNI* .

III) Voy a la *UNI* o no duermo hasta las once

A) FVV *B)* VVV *C)* VFV *D)* VVF *E)* FVF

RESOLUCIÓN :

p : Voy a la *UNI* .... F

q : duermo hasta las once V

I) $\underbrace{\text{No voy a la UNI}}_{\sim F}$ y $\underbrace{\text{duermo....}}_{V}$

$\equiv V\wedge V\equiv V$

II) $\underbrace{\text{Duermo hasta las once}}_{q}$,

Si $\underbrace{\text{Voy a la UNI}}_{P}$: $\underset{F}{p}\rightarrow\underset{V}{q}\equiv V$

III) $\underbrace{\text{Voy a la UNI}}_{F}$ o $\underbrace{\text{no duermo...}}_{\sim V}$

$\equiv F\vee F\equiv F$

RPTA : "D"

PROBLEMA 86 :

Si $(p\wedge q)\vee(s\wedge p)$ es verdadera , determine el valor de verdad de :

I) $[(\sim q\rightarrow s)\wedge(p\vee t)]\leftrightarrow(q\vee s)$

II) $\sim(q\wedge\sim p)\wedge(s\rightarrow p)$

III) $[p\rightarrow\sim(q\vee s)]\wedge(p\rightarrow t)$

A) VVV *B)* VFV *C)* VVF *D)* FVV *E)* VFF

RESOLUCIÓN :

* Del primer dato :

$\underbrace{(\underline{p}\wedge q)\vee(s\wedge\underline{p})}\equiv V$

$p\wedge(q\vee s)\Rightarrow \begin{matrix} p\equiv V \\ q\vee s\equiv V\end{matrix}$

$[\underbrace{(\sim q\rightarrow s)}\wedge(p\vee t)]\leftrightarrow(q\vee s)$

$\sim\sim q\vee s\equiv q\vee s$

$\equiv[\underbrace{(q\vee s)}_{V}\wedge\underbrace{(p\vee t)}_{V}]\leftrightarrow\underbrace{(q\vee s)}_{V}$

$\equiv[V\wedge V]\leftrightarrow V\equiv V$

II) $\underbrace{\sim(q\wedge\sim p)}_{\sim q\vee\sim\sim p}\wedge\underbrace{(s\rightarrow p)}_{\sim s\vee p}$

$\equiv(\sim q\vee p)\vee(\sim s\vee p)$

$\equiv p\vee(\sim q\wedge\sim s)$

$\equiv p\vee\sim(q\vee s)\equiv V\vee\sim V\equiv V$

III) $[\underset{V}{p}\rightarrow\sim\underbrace{(q\vee s)}_{\sim V\equiv F}]\wedge(p\rightarrow t)$

$\equiv[\underbrace{V\rightarrow F}_{F}]\wedge(p\rightarrow t)\equiv F$

RPTA : "C"

PROBLEMA 87 :

Si sabemos que :

* Luis trabaja en la fábrica ya que no estudia en el colegio .

* Luis estudia en el colegio si y solo si trabaja en la fábrica .

Si ambas proposiciones poseen el mismo valor de verdad , señale una proposición verdadera.

A) Luis no estudia en el colegio

B) Luis no trabaja en la fábrica .

C) Luis estudia en el colegio y trabaja en la fábrica.

D) O Luis estudia en el colegio o trabaja en la fábrica.

E) Luis no estudia en el colegio cuando trabaja en la fábrica

RESOLUCIÓN :

Simbolizando :

p : Luis estudia en el colegio

q : Luis trabaja en la fábrica

* $\underset{\text{Consecuente}}{q}$ ya que $\underset{\text{antecedente}}{\text{no } p} \equiv \sim p \rightarrow q$

* p si y solo si $q \equiv p \leftrightarrow q$

En : $\sim p \rightarrow q \equiv p \vee q$

* Se oserva por tabla :

p	q	$p \vee q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V
V	F	V	F
F	V	V	F
F	F	F	V

* Poseen igual valor si $p \equiv V$, $q \equiv V$

* De las alternativas

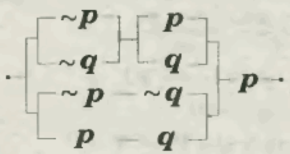
A) $\sim p \equiv F$ B) $\sim q \equiv F$ C) $p \wedge q \equiv V \wedge V \equiv V$

D) $p \,\Delta\, q \equiv V \Delta V \equiv F$ E) $q \rightarrow \sim p \equiv V \rightarrow F \equiv F$

RPTA : "C"

PROBLEMA 88 :

Simplifique el circuito siguiente :



A) p B) $\sim q$ C) q D) $p \vee q$ E) $\sim p$

RESOLUCIÓN :

* Del circuito se obtiene :

$\{[(\sim p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)] \vee [(\sim p \wedge \sim q) \vee (p \wedge q)]\} \wedge p$

* Se conoce : $\sim p \vee \sim q \equiv \sim (p \wedge q)$

$\sim p \wedge \sim q \equiv \sim (p \vee q)$

* haciendo : $p \wedge q \equiv s$; $p \vee q \equiv t$

* Reemplazando :

$$\{[\sim s \wedge t] \vee [\sim t \vee s]\} \wedge p$$
$$\equiv \{\underbrace{(\sim s \vee \sim t) \vee s}_{V}\} \wedge p$$
$$\equiv V \wedge p \equiv p$$

RPTA : "A"

PROBLEMA 89 :

¿ Cuáles de las siguientes proposiciones son lógicamente equivalente entre sí ?

a) $(\sim p \vee q) \vee (\sim r \wedge \sim p))$ b) $p \wedge (r \rightarrow q)$

c) $\sim q \rightarrow \sim p$

A) a y c B) a y b C) b y c D) todas E) ninguna

RESOLUCIÓN :

* Simplificando cada una :

a) $(\sim p \vee q) \vee (\sim r \wedge \sim p)$

$\equiv q \vee [\underbrace{\sim p \vee (\sim r \wedge \sim p)}_{\sim p}]$

$\equiv q \vee \sim p$

b) $p \wedge (r \rightarrow q) \equiv p \wedge (\sim r \vee q)$

c) $\sim q \rightarrow \sim p \equiv \sim\sim q \vee \sim p$

$\equiv q \vee \sim p$

* Son equivalentes a y c

RPTA : "A"

PROBLEMA 90 :

Se define $p \# q \equiv \sim p \wedge q$; $p \theta q \equiv p \vee \sim q$ además la proposición $\sim [(q \# p) \rightarrow (q \theta r)]$ es verdadera . Halle los valores de verdad de p, q y r respectivamente .

A) VFV B) FFV C) FVV D) VVF E) FVF

RESOLUCIÓN :

* De lo dado se obtiene :

$p \# q \equiv \sim p \wedge q$

$p \theta q \equiv p \vee \sim q \equiv \sim (\sim p \wedge q)$

* Luego : $p \theta q \equiv \sim (p \# q)$

* En la proposición :

$R \equiv \sim [(q \# p) \rightarrow (q \theta r)]$

$R \equiv \sim [\sim (q \# p) \vee \underbrace{q \theta r}_{\sim (q \# r)}]$

$R \equiv \sim\sim (q \# p) \wedge \sim\sim (q \# r)$

$R \equiv (q \# p) \wedge (q \# r)$

$R \equiv (\sim q \wedge p) \wedge (\sim q \wedge r)$

$R \equiv \sim q \wedge p \wedge r \equiv V$

* Para que sea verdadera , cada proposición tambien es verdadero : $\sim q \equiv V$; $p \equiv V$; $r \equiv V$

* Luego p,q,r serán VFV

RPTA : "A"

PROBLEMA 91 :

Simbolice correctamente :

No estudié para el examen final porque trabajé hasta tarde ; ya que llegaron muchos clientes .

A) $p \rightarrow (\sim q \rightarrow r)$ B) $\sim p \rightarrow (q \wedge r)$

C) $p \rightarrow (q \rightarrow \sim r)$ D) $r \rightarrow (q \rightarrow \sim p)$

RESOLUCIÓN :

p : estudié para el examen

q : trabajé hasta tarde

r : llegaron muchos clientes

$\Rightarrow \underbrace{\underbrace{\underbrace{\text{"NO } p}_{\sim p}\text{ porque } q}_{(q\to\sim p)}\text{ ; ya que } r\text{"}}_{r\to(q\to\sim p)}$

RPTA : "D"

PROBLEMA 92 :

La siguiente expresión no es falsa .

Si Juan no está enfermo o estudia el sábado en la noche entonces está enfermo .

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

A) Juan estudia sábado en la mañana .
B) Juan está enfermo .
C) Juan no estudia el sábado .
D) Juan va al medio .

RESOLUCIÓN :

p: Juan está enfermo

q: Juan estudia el sábado en la noche

$\Rightarrow \underbrace{\text{"Si } \underbrace{\underbrace{\text{no } p}_{\sim p}\text{ o } q}_{(\sim p\vee q)}\text{ entonces } p\text{"}}$

$R\equiv(\sim p\vee q)\to p$

$\equiv\sim(\sim p\vee q)\vee p$

$\equiv(\sim\sim p\wedge\sim q)\vee p$

$\equiv(p\wedge\sim q)\vee p\equiv p\equiv V$

$\to$ Juan está enfermo

RPTA : "B"

PROBLEMA 93 :

Si $(p\vee r)\to(\sim p\to q)$ es falsa, entonces indique el valor de verdad de las siguientes expresiones proposicionales :

I) $\sim p\wedge q$ II) $(p\vee r)\to p$ III) $(p\to q)\wedge(q\to p)$

A) FVF B) FFV C) FVV D) FFF E) VFV

RESOLUCIÓN :

$(p\vee r)\to(\sim p\to q)$

$\equiv\sim(p\vee r)\vee(\sim\sim p\vee q)$

$\equiv\underline{(\sim p\wedge\sim r)\vee p\vee q}$

$\equiv(\sim r\vee p)\vee q\equiv F$

* La disyución es falsa si todas las proposiciones son falsas : $\sim r\equiv F$; $p\equiv F$; $q\equiv F$

I) $\sim p\wedge q\equiv\ \sim F\wedge F\equiv F$

II) $(p\vee r)\to p\equiv(F\vee V)\to F\equiv F$

III) $(p\to q)\wedge(q\to p)$

$(F\to F)\wedge(F\to F)\equiv V$

RPTA : "B"

PROBLEMA 94 :

Si la negación de :

María no va a la playa o Mario va al cine es falsa . Además Juan o María van a la playa , entonces Mario va al cine no es verdadera .

¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?

A) Mario no va al cine .
B) Juan no va a la playa .
C) María no va a la playa .
D) Mario no va al cine o Juan no va a la playa.
E) Juan no va a la playa o María tampoco.

RESOLUCIÓN :

p : María va a la playa

q : Mario va al cine

r : Juan va a la playa

* Si la negación es falsa , la proposición es verdadera

$\sim p\vee q\equiv V$ ....(I)

* $\underbrace{(p\vee r)}_{V}\to\underbrace{q}_{F}\equiv F$.................$\begin{pmatrix}\text{no es}\\ V\end{pmatrix}$

* En (I) como $q\equiv F$: $p\equiv F$

* también $p\vee r\equiv V\to r\equiv V$

$\Rightarrow p\equiv F$; $q\equiv F$; $r\equiv V$

A) $\sim q\equiv V$ B) $\sim r\equiv F$ C) $\sim p\equiv V$

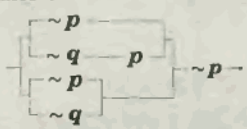
D) $\sim q\vee\sim r\equiv V\vee F\equiv V$

E) $\sim r\vee\sim p\equiv F\vee V\equiv V$

RPTA : "B"

PROBLEMA 95 :

Indique el enunciado lógico que representa al siguiente circuito :



A) $p\wedge q$ B) $\sim p$ C) $p\Delta q$ D) $p\vee q$ E) $p\vee\sim q$

RESOLUCIÓN :

* Del circuito dado se obtiene :

$$\underbrace{\{\underbrace{[\sim p\vee(\sim q\wedge p)]}_{\sim p\vee\sim q}\vee(\sim p\vee\sim q)\}}\wedge\sim p$$

$$(\sim p\vee\sim q)\wedge\sim p\equiv\sim p$$

RPTA : "B"

PROBLEMA 96 :

Halle el equivalente de :

$$[q\vee(r\vee t)\wedge q)]\wedge[(p\wedge\sim q)\to(p\to q)]$$

A) $r\wedge q$ *B)* $p\vee t$ *C)* q *D)* $r\to p$ *E)* $p\to q$

RESOLUCIÓN :

* Desdoblando :

$P_1 : q\vee\big((r\vee t)\wedge q\big)=$

$\equiv q\vee(S\wedge q)\equiv q$

$P_2 : [(p\wedge\sim q)\to(p\to q)]$

$\equiv\sim(p\wedge\sim q)\vee(\sim p\vee q)$

$\equiv(\sim p\vee q)\vee(\sim p\vee q)$

$\equiv\sim p\vee q$

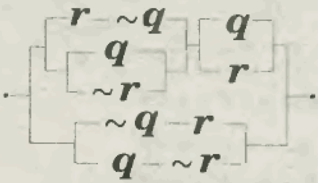
* Luego $P_1\wedge P_2\equiv q\wedge(\sim p\vee q)$

$\equiv q$

RPTA : "C"

PROBLEMA 97 :

Halle la expresión que representa al siguiente circuito



A) $r\wedge q$ *B)* $\sim r\vee q$ *C)* $r\vee\sim q$
D) $r\vee q$ *E)* $r\to q$

RESOLUCIÓN :

* Sea la expresión $R\equiv P_1\vee P_2$ donde :

* $P_1 : \underbrace{\big((r\wedge\sim q)\vee(q\vee\sim r)\big)}_{\underbrace{r\vee q\vee\sim r}_{V}}\wedge(q\vee r)$

$\to P_1 :\ q\vee r$

* $P_2 :\ (\sim q\wedge r)\vee(q\wedge\sim r)$

$R\equiv P_1\vee P_2\equiv(q\vee r)\vee(\sim q\wedge r)\vee(q\wedge\sim r)$

$\equiv\underbrace{(q\vee(q\wedge\sim r))}_{q}\vee\underbrace{(r\vee(\sim q\wedge r))}_{r}$

$\equiv q\vee r\equiv r\vee q$

RPTA : "D"

PROBLEMA 98 :

En Jithypuck, cohabitan *3* tribus distintas, que mantienen distintos grados de veracidad: *A, B* y *C*; todos son idénticos, excepto por una cosa: Los primeros siempre dicen la verdad, los segundos alternan la verdad y la mentira, mientras que los últimos siempre mienten.

En mi última visita tuve 2 guías; cada cual afirmaba que el otro era un *«B»*, haciéndome imposible saberlo, al día siguiente asistí a un concurso entre los nativos, y según uno de los guías el resultado fue el siguiente: primero un *«A»*, segundo un *«B»* y tercero un *«C»* ; mientras que el otro guía afirmaba que primero fue *«C»* , después un *«A»*, al final un *«B»*. ¿Quien quedó realmente primero en dicho concurso?

A) un «C» *B) un «B»* *C) un «D»*
D) un «A» *E) un «A» o un «C»*

RESOLUCIÓN :

❑ Se deduce que cada guía hizo cuatro proposiciones, por lo que haremos lo siguiente

tribu	El otro guia	primera concursante	segundo concursante	tercera concursante
Primer guia	B	A	B	C
Segundo guia	B	C	A	B

❑Si los dos guías fueran *«B»*, su primer enunciado sería verdadero, pero el segundo sería inconsistente; por lo tanto, al menos uno no es *«B»*.

❑Si uno es un *«A»*, todas sus afirmaciones serían ciertas y las del otro serían falsas. Pero en ese caso, el otro es un *«B»* y 2 de sus respuestas serían verdaderas (coincidirían con el primero), por lo tanto ninguno es un *«A»* y al menos uno es *«C»*.

❑Como consecuencia, el otro no puede ser un *«B»* (un *«C»* siempre miente) y debe ser por lo tanto otro *«C»*; entonces ya conocemos que todos los enunciados son falsos, con lo que se tendrá que los 2 guías son *«C»* y el resultado del concurso fue: primero *«B»*, segundo un *«C»* y tercero un *«A»*.

RPTA: "B"

PROBLEMA 99 :

En la ciudad la población está dividida en 2 grupos: los capitalinos (que siempre mienten) y los provincianos (que siempre dicen la verdad).

Hallándose un turista en una cafetería, se encontró con *6* personas de la ciudad, por lo que se interesó en averiguar, cuántos de los presentes eran provincianos; para lo cual formuló algunas preguntas recibiendo las siguientes respuestas:

1) Dos de nosotros somos provincianos

2) No, solo uno

3) Ninguno de nosotros es provinciano

4) Hay tres de nosotros

5) Es cierto, hay *3*.

El sexto personaje resolvió la duda, pero, podrá el lector responder con los datos aquí presentes ¿cuántos provincianos hay?

A) 1 *B) 2* *C) 3* *D) 4* *E) 6*

RESOLUCIÓN :

La respuesta «ninguno de nosotros es un *PROVINCIANO*» solo la pudo decir un capitalino, por lo tanto es una mentira y debe haber, por lo menos, un capitalino en la cafetería . La última respuesta podría confirmar si hay uno, dos o tres provincianos, ¿Qué respuesta del sexto personaje podría eliminar «toda duda»?. Consideremos las respuestas :

1) Si decía *«seis»*, *«cinco»* o *«cuatro»* solo habría un provinciano (de los dos primeros, uno o los dos inclusive mienten, pero si lo hace sólo uno, el 4to. y 5to. personaje también mienten, por lo tanto esa respuesta también es una mentira)

2) Si decía «tres» podría haber o un provinciano o tres, pero si decía *«dos»* podría haber uno o dos provincianos.

3) Si decía *«ninguno»*, solo podría haber un provinciano y no podía decir *«uno»*, pues si lo hacía (y fuera cierto) coincidiría con lo antes dicho por el segundo personaje (también habría dicho la verdad) y entonces ya serían dos provincianos (contradicción) y si no fuera cierto, también el segundo personaje mentiría y por lo tanto el primero que dijo *«hay dos de nosotros»* también mentiría (el *2do.* miente, el *3ro.* miente y el 6to. también y si no mintiera el 4to. tampoco lo haria el *5to.*; entonces habrían tres provincianos y no dos como dijo el primer personaje, lo cual es una contradicción) Por lo tanto, la única respuesta que nos libra de «toda duda» sería *«seis»*, cinco, cuatro o ningún provinciano», pues de esa manera, confirmaría que solo hay un provinciano.

RPTA: "A"

PROBLEMA 100 :

El patio de una cárcel tiene dos puertas una de las cuales da a la calle y la otra conduce nuevamente a las celdas. Las puertas están vigiladas por dos guardianes uno que dice siempre la verdad y el otro que siempre miente. Lenin está preso y tiene la oportunidad de salir , si acierta con la puerta que da al exterior, para ello le está permitido hacer una única pregunta a cualquiera de los dos guardianes , pero no sabe cuál de ellos es el mentiroso. Luego de un rato, acercándose a uno le preguntó: «¿Qué puerta me indicaría tu compañero si le preguntase por la puerta que da a la calle?». Si con la respuesta recibida , él ya decidió ¿cuál fue la puerta que eligió?

A) La de la calle

B) La de las celdas

C) No se puede deducir

D) Hay datos contradictorios

E) Hay 2 posibilidades de solución

RESOLUCIÓN :

* Designemos con *«P»* la puerta que da a la calle y con *«S»*, la que da a las celdas.

* Lenin se acercó a uno de los guardianes, pero no se sabe a quien. Hay dos posibilidades: el guardián es mentiroso o el guardián es sincero; y ambas deben de ser analizadas por Lenin, antes de formular su pregunta.

1RA. POSIBILIDAD :

Se acercó al guardián mentiroso (aunque Lenin ignora si es mentiroso o sincero) y le hizo la pregunta dada.

Como el guardián es mentiroso pero Lenin no lo sabe, le dirá una mentira . «Mi compañero le va a contestar que la puerta que da a la calle es la puerta *S*», (gran mentira y si Lenin le hiciera caso volvería a las celdas)

2DA. POSIBILIDAD :

* Sin saberlo se acercó al guardián sincero y le hizo la pregunta dada. ¿Qué puerta me indicaría su compañero si le pregunto por la puerta que da a la calle?

* Como dicho guardián siempre dice la verdad pero repetimos Lenin no lo sabe, lo que él diga será cierto. Su pensamiento sería: «Mi compañero es un guardián mentiroso y le va a decir a este muchacho que la puerta que da a la calle es la puerta *S*». Debo, pues, decirle a este joven la verdad; y, en efecto, el guardián sincero al hablar diría:«Mi compañero te indicaría que la puerta que da a la calle es la puerta *S*»

*En cualquiera de las dos posibilidades, Lenin recibiría la misma respuesta: «La puerta que da a la calle es la *«S»* , justo la que conduce a las celdas es la *S*»; luego, para salir tendría que elegir la otra puerta , es decir , la puerta *«P»*.

RPTA: "A"

PRACTICA DE EJERCICIOS # 1

01 Si «p» es falsa, entonces, $p \vee q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende de «q»
D) no se puede determinar

02 Si « p » es verdadera, entonces, $p \rightarrow q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende de q
D) no se puede determinar

03 Si «q» es verdadera, entonces, $p \rightarrow q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende *D) no se puede determinar*

04 Si p es falsa, entonces, $p \rightarrow q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende de q *D) no se puede determinar*

05 $\sim p$ es una proposición que :

A) siempre es falsa
B) nunca es vedadera
C) su valor depende del valor de p
D) no se puede determinar

06 Si p es falsa, entonces, $p \wedge q$ es :

A) verdadera
B) falsa
C) su valor de depende de q
D) no se puede determinar

07 Si p es verdadera, entonces, $p \wedge q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende de q *D)no se puede determinar*

08 Si p es verdadera, entonces, $\sim p \rightarrow q$ es :

A) verdadera *B) falsa*
C) su valor depende de q *D) no se pùede determinar*

09 Si p es falsa, entonces, $q \rightarrow \sim p$ es :

A) falsa *B) verdadera*
C) su valor depende de q *D) no se puede determinar*

PRIMERA PRACTICA DIRIGIDA

01 ¿Cuántos de los siguientes enunciados son proposiciones?

I) ¿Qué hora es?
II) 5 es mayor que 7
III) Si x es un número entero, entonces x^2 es entero
IV) $x^2 + x + 1 > 0$
V) Lima es capital del Perú.

A) 1 *B) 2* *C) 3* *D) 4* *E) 5*

02 Si la proposición $(p \rightarrow q) \vee \sim r$ es falsa, hallar el valor de verdad de p, q y r, respectivamente.

A) VVV *B) FVF* *C) FFF* *D) VFV* *E) FFV*

03 Indique el equivalente de la siguiente proposición: Si Pepe es economista entonces trabaja en la Dirección de Finanzas".

A) Si Pepe trabaja en la Dirección de Finanzas entonces no es economista.
B) Si Pepe no trabaja en la Dirección de Finanzas entonces no es economista.
C) Pepe no es economista o trabaja en la Dirección de Finanzas.
D) Pepe no trabaja en la Dirección de Finanzas y no es economista.
E) Pepe trabaja en la Dirección de Finanzas y no es economista.

04 Los valores de verdad de las proposiciones p, q, r y s son, respectivamente, *V, F, F, V*. Obtener los valores de verdad de:

( ) $[(p \vee q)] \vee r] \wedge s$
( ) $r \rightarrow (s \wedge q)$
( ) $(p \vee r) \leftrightarrow (r \wedge \sim s)$

A) VFF *B) VVV* *C) FFF* *D) FVV* *E)VVF*

05 Si la proposición: $(p \wedge \sim q) \rightarrow (r \rightarrow \sim s)$ es falsa, el valor de verdad de q, p, r, s (en ese orden) es:

A) FVVV *B) VVVF* *C) VFVV* *D) FVFF* *E) VVFF*

06 Dadas las proposiciones:

p: Marco es comerciante
q: Marco es un próspero industrial
r: Marco es ingeniero
Simbolizar el enunciado:
"Si no es el caso que Marcos sea un comerciante y un próspero industrial, entonces es ingeniero o no es comerciante".

A) $\sim (p \wedge q) \rightarrow (r \vee p)$ *B)* $(\sim p \wedge q) \rightarrow (r \wedge p)$
C) $\sim (p \vee q) \rightarrow (r \vee p)$ *D)* $\sim (p \wedge q) \rightarrow (r \vee \sim p$.
E) $(\sim p \wedge \sim q) \rightarrow (\sim r \vee p)$

07 Si la proposición $p \vee \sim q$ es falsa, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I) $q \rightarrow p$ *II)* $\sim q \leftrightarrow p$
III) $p \triangle q$ *IV)* $\sim p \wedge q$

A) Todas *B) III y IV* *C) Sólo I*

D) II y III E) II, III y IV

08 El equivalente de: "No es verdad que, iremos al teatro o al concierto", es:

A) No iremos al teatro o al concierto.
B) No iremos al teatro y al concierto.
C) No iremos al teatro y no al concierto.
D) Iremos al teatro y no al concierto.
E) Iremos al concierto y no al teatro.

09 Luego de construir la tabla de verdad de la siguiente proposición:

$$(p\leftrightarrow q)\to[r\Delta\sim p]$$

¿cuántas "V" y cuántas "F" aparecen, respectivamente?

A) 6; 2 B) 5; 3 C) 4; 4 D) 7; 1 E) 3; 5

10 Simplificar el esquema: $(\sim p\wedge q)\to(q\to p)$

A) $p\wedge q$ B) $p\vee\sim q$ C) $\sim(p\vee q)$
D) $p\vee q$ E) $\sim p\vee\sim q$

11 Reducir a su mínima expresión:

$$\sim[\sim(p\wedge q)\to\sim q]\vee p$$

A) $p\vee\sim q$ B) $\sim p\wedge q$ C) $p\wedge q$
D) $\sim p$ E) $p\vee q$

12 Si la proposición: $(p\vee\sim q)\to(p\to r)$ es falsa, se afirma que:

I) $p\vee q$ es falsa

II) $r\to q$ es verdadera

III) $\sim q\to p$ es verdadera

Son ciertas:

A) Sólo I B) Sólo II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

13 Si la proposición: $(\sim p\wedge q)\to[(p\wedge r)\vee t]$ es falsa, encontrar el valor de verdad de las proposiciones compuestas:

( ) $\sim(q\vee r)\vee(p\vee q)$
( ) $(t\to\sim r)\Delta(q\leftrightarrow t)$
( ) $\sim[p\to(q\wedge t)]\to\sim r$

A)VVF B)VFV C)VVV D) FVV E) FVF

14 Si:

p: Andrés compra pan
q: Andrés ingresa a la academia
r: Andrés se levanta temprano

Simbolizar:

"Si Andrés se levanta temprano y no compra pan entonces no podrá ingresar a la academia, pero que haya comprado el pan es condición necesaria y suficiente para que se haya levantado temprano".

A) $[(r\wedge\sim p)\vee\sim q]\wedge(p\leftrightarrow r)$
B) $[(r\wedge p)\to\sim q]\wedge(q\leftrightarrow r)$
C) $[(r\wedge\sim p)\to\sim q]\wedge(p\leftrightarrow r)$
D) $[(r\wedge\sim p)\leftrightarrow q]\wedge(r\leftrightarrow p)$
E) $[(p\wedge q)\to r]\wedge p$

15 Dada la siguiente tabla:

p	q	$(p\to q)\ \wedge\ (\sim q\vee\sim p)$
V	V	1
V	F	2
F	V	3
F	F	4

los valores de verdad que se deben escribir en los círculos en el orden indicado *(1; 2; 3; 4)* son:

A) VFVV B) FVVV C) VVFF D) FFVV E)VFVF

16 El equivalente de: "Carla tendrá el título universitario si sustenta su tesis", es:

A) Sustenta su tesis o tiene el título universitario.
B) No es el caso que, sustente su tesis y tenga el título universitario.
C) No es cierto que, sustente su tesis y no tenga el título universitario.
D) No tiene el título universitario, y sustenta su tesis.
E) No es verdad que no sustente su tesis o tenga el título universitario.

17 Se define el conectivo "#" por: $p\#q\equiv\sim p\vee q$

Hallar el equivalente a: $(p\#\sim q)\#(q\#\sim p)$

A) $\sim p\vee q$ B) $p\wedge\sim q$ C) $\sim q\vee p$
D) $p\Delta q$ E) Tautología

18 Sabiendo que la proposición "p" es verdadera, ¿En cuáles de los siguientes casos, es suficiente dicha información para determinar el valor de verdad de las proposiciones?

I) $(p\vee q)\leftrightarrow(\sim p\wedge\sim q)$
II) $(p\wedge q)\to(p\vee r)$
III) $(p\to q)\to r$

A) Sólo en I B) Sólo en II C) En I y II
D) En II y III E) En I, II y III

19 Sea: $F(p)=\begin{cases}1,\ si\ p\ es\ verdadera\\ 0,\ si\ p\ es\ falsa\end{cases}$

indicar si es verdadero o falso:

( ) $F(p \vee q)+F(p \wedge q)=1$

( ) $F(p \rightarrow q)+F(q)F(\sim q)=1$

( ) $F(p)+F(q)-F(\sim p)-F(\sim q)=0$

A) FVF *B) FVV* *C) VFV* *D) VFF* *E) FFF*

20 Si p, q, r, s, t, w son proposiciones tales que $((p \wedge \sim r) \leftrightarrow (s \rightarrow w)$ es verdadera $(\sim w \rightarrow \sim s)$ es falsa, hallar el valor de verdad de las proposiciones:

$x: (p \wedge q) \vee r \vee s$

$y: (s \leftrightarrow \sim w) \rightarrow (r \vee \sim p)$

$z: [t \rightarrow (w \vee \sim p)] \wedge \sim (p \rightarrow r)$

A) VVV *B) VVF* *C) VFV* *D) FVF* *E) FVV*

SEGUNDA PRACTICA DIRIGIDA

01 ¿Cuántos de los siguientes enunciados son proposiciones?

I) ¡Si se puede!

II) Somos más, pagamos menos

III) ¿Por qué no te callas?

IV) $1+5<7$

V) Londres es la capital del Perú

A) 1 *B) 2* *C) 3* *D) 4* *E) 5*

02 Dada la función proposicional: $p(x): x^2+1<5$

indicar el valor veritativo de $p(1)$, $p(7)$ y $p(10)$, respectivamente.

A) VVV *B) VFF* *C) FVV* *D) VVF* *E) FFF*

03 Dadas las funciones proposicionales:

$p(x)$: x es un número par

$q(x)$: x es un múltiplo de 7

luego:

I) $p(7) \wedge q(7)$

II) $p(14) \wedge q(14)$

III) $p(10) \wedge q(10)$

es(son) verdadera(s):

A) Sólo I *B) Sólo II* *C) Sólo III*
D) I y II *E) II y III*

04 Sean p: José es alto, y q: José es guapo Simbolizar los enunciados usando p y q.

I) José es alto pero no es guapo.

II) No es verdad que José sea bajo o que no sea guapo.

A) $p \wedge q$ y $\sim p \wedge \sim q$ *B)* $\sim p \vee q$ y $p \vee \sim p$

C) $p \wedge \sim q$ y $\sim(\sim p \vee \sim q)$ *D)* $p \wedge q$ y $\sim p \wedge \sim q$

E) $p \wedge \sim q$ y $\sim p \vee \sim q$

05 La proposición: "Luchín no estudia o sale de casa tarde", es equivalente a:

A) Luchín sale de cada temprano y estudia.

B) Si Luchín estudia, entonces sale de casa temprano.

C) No es cierto que, Luchín sale de casa temprano o estudia.

D) Si Luchín sale de casa temprano. entonces estudia.

E) Si Luchín estudia, entonces sale de casa tarde

06 Si r y s son proposiciones falsa y verdadera, respectivamente, señalar cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

I) $(r \vee s) \rightarrow r$

II) $\sim s \rightarrow r$

III) $\sim r \rightarrow s$

IV) $\sim r \rightarrow (r \wedge s)$

A) Sólo I *B) SóloII* *C) Sólo III*
D) II y III *E) III y IV*

07 Se define $p+q$ por la tabla:

p	q	$p+q$
V	V	V
V	F	V
F	V	F
F	F	V

Simplificar: $(p+q)+p$

A) $\sim p$ *B)* $\sim q$ *C)* $p \vee q$ *D)* $p \wedge q$ *E) V*

08 Definimos la función F:

$$F(p)=\begin{cases} 1, \text{ si } p \text{ es } V \\ 0, \text{ si } p \text{ es una contigencia} \\ -1, \text{si } p \text{ es } F \end{cases}$$

Determine el valor de E.

$E=F((p \wedge \sim p) \rightarrow r)+F(p \rightarrow \sim q)+F(\sim p \rightarrow q)+2F(p \vee q)$

A) -1 *B) 0* *C) 1* *D) 2* *E) 3*

09 Cuántas de las siguientes equivalencias lógicas son correctas?

I) $p \wedge (p \vee q) \equiv p$

II) $p \rightarrow (q \rightarrow r) \equiv (p \rightarrow q) \rightarrow r$

III) $p \,\Delta\, (q \,\Delta\, r) \equiv (p \,\Delta q) \,\Delta\, r$

IV) $p \leftrightarrow (q \leftrightarrow r) \equiv (p \leftrightarrow q) \leftrightarrow r$

A) 0 *B) 1* *C) 2* *D) 3* *E) 4*

10 Sabiendo que la proposición s es verdadera,

¿en cuáles de las siguientes fórmulas es suficiente dicha información para determinar su valor de verdad?

I) $(s \vee t) \leftrightarrow (\sim s \wedge \sim t)$

II) $(s \wedge t) \rightarrow (s \vee r)$

III) $(s \rightarrow t) \rightarrow r$

A) Sólo I *B) Sólo II* *C) I y II*
D) I y III *E) Todas*

11 Si: $p * q \equiv [(q \wedge p) \rightarrow \sim p] \wedge \sim q$
indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

( ) $(p * q) \vee q$

( ) $[(p \vee q) * q] \rightarrow \sim q$

( ) $[(q * p) * p] \wedge p$

A) VFV *B) VFF* *C) VVF* *D) FFV* *E) FVV*

12 Si: $p \# q \equiv \sim p \wedge \sim q$ expresar $\sim p$ usando únicamente el operador #.

A) $(p \# p) \# p$ *B)* $(p \# \sim p) \# p$ *C)* $\sim (p \# p)$
D) $\sim p \# p$ *E)* $p \# (q \# q)$

13 Sean: $r \equiv p \wedge \sim q$ y $s \equiv \sim p \leftrightarrow q$, expresar en términos de p y q: "s es condición suficiente para r".

A) $q \rightarrow p$ *B)* $p \rightarrow q$ *C)* $p \wedge \sim q$
D) $q \wedge \sim p$ *E)* $\sim p \vee \sim p$

14 Se define la proposición: $p * q \equiv \sim p \vee \sim q$
si: $[(p * \sim q) * p] * x$ es una tautología, entonces x equivale a:

A) $p \Delta q$ *B)* $\sim p \vee \sim q$ *C)* $p \vee q$
D) $p \wedge q$ *E)* $p \leftrightarrow q$

15 Se define el conectivo # por:

$$p \# q \equiv \sim p \vee q$$

Hallar el equivalente a: $(p \# \sim q) \# (q \# \sim p)$

A) $\sim p \vee q$ *B)* $p \wedge \sim q$ *C)* $\sim q \vee p$
D) $p \Delta q$ *E) Tautología*

16 Si el siguiente esquema molecular es falso:
$[(\sim p \Delta r) \rightarrow q] \rightarrow [(p \wedge \sim q) \vee (r \rightarrow s)]$
hallar el valor de verdad de:

( ) $[\sim (p \wedge q) \rightarrow \sim r] \Delta s$

( ) $(\sim s \wedge r) \leftrightarrow (p \rightarrow \sim q)$

( ) $[(s \vee r) \rightarrow p] \vee \sim q$

A) VFF *B) VVV* *C) FVV* *D) FFV* *E) VFV*

17 No es un buen deportista pero sus notas son excelentes:

A) No es cierto que sea un buen deportista o sus notas no sean excelentes.

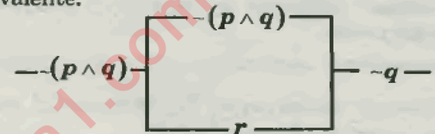
B) No es cierto que sea un buen deportista o sus notas sean excelentes.

C) No es cierto que no sea un buen deportista o sus notas no sean excelentes.

D) No es cierto que no sea un buen deportista o sus notas sean excelentes.

E) No es cierto que es un buen deportista y sus notas no son excelentes

18 Hallar la expresión que representa al circuito equivalente:

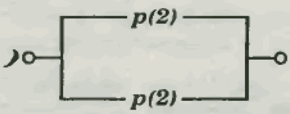


A) p *B)* $\sim p$ *C)* q *D)* $\sim q$ *E)* $(p \wedge q)$

19 Si: $p(x): x^3 = 8$; $q(x): x^2 = 9$, hallar los valores de verdad de los siguientes circuitos lógicos:

( ) —o— $p(2)$ — $p(3)$ — $q(3)$ —o

( ) —o— $p(4)$ — $p(3)$ —o

( ) 

A) VVV *B) FFF* *C) VVF* *D) FFV* *E) FVF*

20 Hallar los valores de verdad de las proposiciones, indicando sus negaciones:

$$p: \forall x \in \mathbb{N}, x^2 > x$$
$$q: \forall x \in \mathbb{Z}, x + 1 > x$$
$$r: \exists x \in \mathbb{R} / x^2 = x$$

A) VFV *B) FVV* *C) FVF* *D) VFF* *E) VVF*

CLAVES DE LA PRIMERA PRACTICA									
1)C	2)D	3)C	4)E	5)A	6)D	7)E	8)C	9)A	10)B
11)E	12)D	13)C	14)C	15)D	16)C	17)E	18)C	19)E	20)B

CLAVES DE LA SEGUNDA PRACTICA									
1)B	2)B	3)B	4)C	5)B	6)D	7)E	8)C	9)D	10)C
11)C	12)B	13)A	14)D	15)E	16)E	17)A	18)D	19)D	20)B