

GRATIS

Edición Admisión 2027

Compendio Gratuito

Tipo UNI

Aritmética · Álgebra · Geometría · Trigonometría
Nociones de Cálculo · Física · Química

Incluye 15 preguntas de exámenes de admisión, resueltas paso a paso

$\int$ $\sqrt{\quad}$ π $F = ma$

El Profe Alonso

@el.profe.alonso.pe en TikTok

Antes de empezar

AVISO

Material independiente, sin afiliación ni aval de la UNI ni de la UNMSM. No garantiza el ingreso.

Este compendio es **gratuito** y es material educativo independiente de El Profe Alonso: no es material oficial ni está afiliado a la UNI ni a ninguna academia. Las etiquetas «Tipo UNI · Prueba 2, Álgebra» solo indican qué área temática del reglamento se practica. Incluye 15 preguntas reales de admisión de la UNI, con la cita debajo de cada una. Los demás problemas y todas las resoluciones son de El Profe Alonso. Cada respuesta se comprobó por computadora.

Así es el examen de admisión de la UNI (modalidad ordinaria)

Según el Reglamento del Concurso de Admisión (R.R. N.º 1993-2025-UNI, arts. 52–57), el examen tiene **3 pruebas en 3 días distintos**, de **600 puntos cada una** (según el reglamento vigente, confirma en el prospecto):

Prueba	Área temática	Preguntas	Puntaje
P1 · Aptitud Académica, Humanidades y Actualidad	Razonamiento lógico-matemático	30	180
	Razonamiento verbal	30	180
	Razonamiento lógico-algorítmico	4	24
	Humanidades (10 temas, 3 c/u)	30	180
	Actualidad (3 temas, 2 c/u)	6	36
P2 · Matemática	Aritmética · Álgebra · Geometría · Trigonometría · Nociones de cálculo diferencial	8 c/u = 40	120 c/u
P3 · Física y Química	Física	20	300
	Química	20	300

Humanidades: literatura, historia del Perú, historia del mundo, geografía, desarrollo personal, ciudadanía, cívica, economía, filosofía y psicología. Actualidad: nacional, internacional y ambiental. Arquitectura rinde además una Prueba de Aptitud Vocacional. El reglamento también dice que la cantidad de preguntas y el tiempo de cada prueba se especifican en la carátula de la prueba: **confirma todo en el prospecto y el reglamento de tu proceso.**

¿QUÉ TRAE ESTE COMPENDIO?

Lo esencial de **Matemática** y **Física**, y una introducción a Química. Las 5 materias de Matemática pesan lo mismo: 8 preguntas cada una.

Índice

Parte 1. Aritmética	5
Parte 2. Álgebra	14
Parte 3. Geometría	23
Parte 4. Trigonometría	33
Parte 5. Nociones de cálculo diferencial	42
Parte 6. Física	50
Parte 7. Química	63
Mini simulacro tipo UNI	70
Claves y soluciones breves	71

CÓMO ESTUDIAR CON ESTE COMPENDIO

1. Avanza en orden. En cada parte, los temas van subiendo de dificultad.
2. Rehaz cada ejemplo sin mirar.
3. En los problemas, tapa la solución y date 3 minutos.
4. Lee siempre el **error típico**. Ahí se caen casi todos.
5. Al final de cada parte, resuelve «Practica tú» y revisa las claves.

Datos que usamos salvo que el problema diga otra cosa: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$; masas atómicas redondeadas ($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $Cl = 35,5$, $Ca = 40$); condiciones normales: 0°C y 1 atm , donde 1 mol de gas ocupa $22,4 \text{ L}$.

Parte 1

Aritmética

En el examen: 8 de las 40 preguntas de Matemática

MCD % 7^n

Divisores, restos y porcentajes

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Aritmética

En Aritmética te basta con tres herramientas: la **descomposición en primos** (para contar divisores y hallar MCD y MCM), los restos (para potencias gigantes) y el **método del factor** para porcentajes.

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
1. Cantidad de divisores 2. MCD, MCM y su propiedad clave 3. Restos de potencias 4. Tanto por ciento con el método del factor 5. Reparto proporcional y conteo de múltiplos	8 preguntas (120 puntos) de la Prueba 2. El reglamento solo dice «aritmética»; el temario detallado está en el prospecto.

1. Cantidad de divisores

Todo número mayor que 1 se descompone en primos de una sola forma. Si $N = a^\alpha \cdot b^\beta \cdot c^\gamma$, sus divisores se cuentan así:

$$CD(N) = (\alpha + 1)(\beta + 1)(\gamma + 1)$$

EJEMPLO 1

¿Cuántos divisores tiene 720?

Descompón:

$$720 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$$

$$CD = 5 \cdot 3 \cdot 2 = 30$$

Respuesta: 30 divisores

TRUCO DEL PROFE

Para contar divisores múltiplos de k , escribe $N = k \cdot M$ y cuenta los divisores de M .

2. MCD y MCM

MCD: primos comunes con su **menor** exponente. **MCM**: todos los primos con su **mayor** exponente. Para dos números siempre se cumple:

$$MCD(A, B) \cdot MCM(A, B) = A \cdot B$$

EJEMPLO 2

Halla el MCD y el MCM de 48 y 180.

$$48 = 2^4 \cdot 3 \text{ y } 180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5.$$

$$\text{MCD} = 2^2 \cdot 3 = 12 \quad \text{MCM} = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5 = 720$$

Comprobación:

$$12 \cdot 720 = 8640 = 48 \cdot 180$$

Respuesta: MCD = 12; MCM = 720

CLAVE

Si $\text{MCD}(A, B) = d$, entonces $A = d \cdot p$ y $B = d \cdot q$ con p y q **primos entre sí**. Así se resuelven casi todos los problemas de MCD.

3. Restos de potencias

Los restos de a^n al dividir entre m se repiten en un **ciclo**. Busca el ciclo y divide el exponente entre su longitud.

EJEMPLO 3

Halla el resto de dividir 3^{40} entre 7.

Restos de 3^n entre 7: 3, 2, 6, 4, 5, 1 → ciclo de longitud 6.

$40 = 6 \cdot 6 + 4$, así que el resto es el 4.º del ciclo:

$$3^{40} \equiv 3^4 \equiv 4$$

Respuesta: 4

ERROR TÍPICO

Dividir el exponente entre el divisor ($40 \div 7$). Hay que dividirlo entre la **longitud del ciclo**.

PREGUNTA REAL · UNI 2020-1

Determine la última cifra periódica que se obtiene al hallar la expresión decimal equivalente a la fracción $f = 2019 / 7^{2019}$

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

Solución

1. El denominador solo tiene el factor 7, así que el decimal es periódico puro: $f = (\text{periodo})/(99\dots9)$.
2. Al cruzar queda $2019 \cdot 99\dots9 = 7^{2019} \cdot (\text{periodo})$. Solo interesan las últimas cifras.
3. Las últimas cifras de 7^n se repiten cada 4: 7, 9, 3, 1. Como $2019 = 4 + 3$, 7^{2019} termina en 3.
4. El lado izquierdo termina en $9 \cdot 9 = 81$, o sea en 1. Entonces $3 \cdot y$ termina en 1, y por eso $y = 7$.

Respuesta: D) 7

Examen de Admisión UNI 2020-1, Matemática, pregunta 4 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Crear que la última cifra del periodo es la última cifra de 7^{2019} . Así se marca B) 3.

4. Tanto por ciento con el método del factor

Subir a % es multiplicar por $(1 + a/100)$; bajar a %, por $(1 - a/100)$. Los cambios **sucesivos se multiplican**:

EJEMPLO 4

Un precio sube 10 % y luego 20 %. ¿A qué aumento único equivale?

$$1,10 \times 1,20 = 1,32$$

Respuesta: 32 % (no 30 %)

TRUCO DEL PROFE

En compras y ventas: la ganancia es % del **costo** y el descuento es % del **precio de lista**, salvo que digan otra cosa.

5. Reparto proporcional y conteo de múltiplos

Repartir N en partes **directamente proporcionales** a a, b, c: cada parte es $k \cdot a$, $k \cdot b$, $k \cdot c$, con $k = N/(a + b + c)$.

EJEMPLO 5

Reparte S/ 1 200 en partes proporcionales a 2, 3 y 5.

$$k = \frac{1200}{2+3+5} = 120 \Rightarrow 240, 360, 600$$

Respuesta: S/ 240, S/ 360 y S/ 600

Entre 1 y N hay $\lfloor N/k \rfloor$ múltiplos de k. Para «múltiplos de a o b», suma los de cada uno y resta los múltiplos comunes (los del MCM):

$$n(a \text{ o } b) = \left\lfloor \frac{N}{a} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{N}{b} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{N}{\text{MCM}(a,b)} \right\rfloor$$

ERROR TÍPICO

Restar los múltiplos de $a \cdot b$ en lugar de los del $\text{MCM}(a, b)$. Para 4 y 6 el MCM es 12, no 24.

PREGUNTA REAL · UNI 2020-1

¿Cuántos números de tres cifras son divisibles entre cuatro y la suma de sus cifras al ser dividido entre 9 da 4 de residuo?

- A) 25 B) 26 C) 27 D) 28 E) 29

Solución

1. Un número y la suma de sus cifras dejan el mismo residuo al dividirse entre 9. Por eso $N = 9k + 4$.
2. Además $N = 4l$. Como $\text{MCM}(4, 9) = 36$ y 4 es múltiplo de 4, los dos datos se juntan en $N = 36k + 4$.
3. Como N tiene tres cifras: $100 \leq 36k + 4 \leq 999 \Rightarrow 2,6... \leq k \leq 27,6...$
4. k va de 3 a 27, así que hay 25 números.

Respuesta: A) 25

Examen de Admisión UNI 2020-1, Matemática, pregunta 2 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Empezar en $k = 2$. Pero $36 \cdot 2 + 4 = 76$ no tiene tres cifras, y así se marca B) 26.

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

¿Cuántos divisores de 1 800 son múltiplos de 10?

A) 9

B) 12

C) 18

D) 24

E) 36

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Saca 10 como factor:

$$1800 = 10 \cdot 180 = 10 \cdot (2^2 \cdot 3^2 \cdot 5)$$

2. Cada divisor múltiplo de 10 es 10 por un divisor de 180:

$$3 \cdot 3 \cdot 2 = 18$$

Respuesta: C) 18

ERROR TÍPICO

Contar todos los divisores de 1 800 (36).

Problema 2 · ★★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

¿Qué resto se obtiene al dividir 7^{100} entre 9?

A) 1

B) 2

C) 4

D) 7

E) 8

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Restos de 7^n entre 9: 7, 4, 1 → ciclo de longitud 3.

2. $100 = 3 \cdot 33 + 1$:

$$7^{100} = (7^3)^{33} \cdot 7 \equiv 1 \cdot 7 = 7$$

Respuesta: D) 7

ERROR TÍPICO

Detenerse en el resto 1 del ciclo y marcar A sin dividir el exponente.

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

El MCD de dos números es 15 y su producto es 6 300. Si ambos son mayores que 50, ¿cuánto suman?

- A) 135 B) 150 C) 165 D) 180 E) 435

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. $A = 15p$, $B = 15q$ con p y q primos entre sí:

$$225pq = 6300 \Rightarrow pq = 28$$

2. Pares primos entre sí: $(1, 28) \rightarrow 15$ y 420 ; $(4, 7) \rightarrow 60$ y 105 . Solo el segundo tiene ambos mayores que 50.

$$60 + 105 = 165$$

Respuesta: C) 165

ERROR TÍPICO

Aceptar $(2, 14)$: no son primos entre sí, y el MCD saldría 30.

Problema 4 · ★★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

Un artículo costó S/ 240. Se vende haciendo un descuento del 20 % sobre su precio de lista y aun así se gana el 20 % del costo. ¿Cuál es el precio de lista?

- A) S/ 288 B) S/ 300 C) S/ 336 D) S/ 360 E) S/ 400

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Precio de venta:

$$P_V = 240 \times 1,20 = 288$$

2. El descuento del 20 % deja el 80 % del precio de lista:

$$0,80 \cdot P_L = 288 \Rightarrow P_L = 360$$

Respuesta: D) S/ 360

ERROR TÍPICO

Sumar 20 % + 20 % y hacer $240 \times 1,4 = 336$ (alternativa C).

Problema 5 · ★★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

Tres socios aportan S/ 4 000, S/ 6 000 y S/ 10 000 a un negocio. Si reparten una ganancia de S/ 3 600 en proporción a lo aportado, ¿cuánto recibe el que aportó más?

- A) S/ 1 200 B) S/ 1 500 C) S/ 1 800 D) S/ 2 000 E) S/ 2 400

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Simplifica los aportes: $4 : 6 : 10 = 2 : 3 : 5$.

$$k = \frac{3600}{2+3+5} = 360$$

$$5 \cdot 360 = 1800$$

Respuesta: C) S/ 1 800

ERROR TÍPICO

Repartir en partes iguales (S/ 1 200) sin tener en cuenta la proporción.

Problema 6 · ★★☆☆ · Prueba 2, Aritmética

¿Cuántos números enteros del 1 al 600 son múltiplos de 4 o de 6?

- A) 150 B) 200 C) 225 D) 250 E) 300

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Aritmética · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

$$\left\lfloor \frac{600}{4} \right\rfloor = 150 \quad \left\lfloor \frac{600}{6} \right\rfloor = 100 \quad \left\lfloor \frac{600}{12} \right\rfloor = 50$$

$$150 + 100 - 50 = 200$$

Respuesta: B) 200

ERROR TÍPICO

Sumar $150 + 100 = 250$ y contar dos veces los múltiplos de 12.

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1.	¿Cuántos divisores tiene 360?	_____
2.	Halla el MCM de 12, 18 y 30.	_____
3.	Calcula el 25 % del 80 % de 300.	_____
4.	Halla el resto de dividir 2^{20} entre 5.	_____
5.	Halla el MCD de 84 y 120.	_____
6.	Dos aumentos sucesivos del 20 % y del 30 % equivalen a un aumento único de:	_____
7.	Reparte 90 en partes proporcionales a 1, 2 y 3. ¿Cuál es la mayor?	_____
8.	¿Cuántos múltiplos de 3 o de 5 hay del 1 al 60?	_____

CLAVES

1) 24 2) 180 3) 60 4) 1 5) 12 6) 56 % 7) 45 8) 28

Resumen exprés

Divisores	$CD = (\alpha + 1)(\beta + 1) \dots$
MCD · MCM	$MCD \cdot MCM = A \cdot B$
MCD = d	$A = dp, B = dq$, con p y q primos entre sí
Restos	Busca el ciclo y divide el exponente entre su longitud
Sucesivos	Multiplica los factores $(1 \pm a/100)$

¿QUIERES MÁS?

El **Compendio de Aritmética** completo trae los 12 temas del curso (de lógica y conjuntos a probabilidad) con 72 problemas resueltos. Pídelo escribiendo **COMPENDIO** en el grupo.

En la Parte 2 vemos Álgebra.

Parte 2

Álgebra

En el examen: 8 de las 40 preguntas de Matemática

$$x^2 - Sx + P$$

Productos notables, ecuaciones, inecuaciones y logaritmos

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Álgebra

Con cuatro herramientas resuelves la mayoría de preguntas básicas: productos notables, **Cardano-Vieta** para ecuaciones cuadráticas, el método de los **puntos críticos** para inecuaciones y las propiedades de los logaritmos.

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
- Exponentes y productos notables - Ecuación cuadrática y Cardano-Vieta - Inecuaciones cuadráticas (puntos críticos) - Logaritmos y ecuaciones logarítmicas - Sistemas de ecuaciones lineales - Teorema del resto	8 preguntas (120 puntos) de la Prueba 2.

1. Exponentes y productos notables

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad (a^m)^n = a^{mn} \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad (a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \quad (a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$$

EJEMPLO 1

Si $a + 1/a = 3$, halla $a^2 + 1/a^2$.

Eleva al cuadrado:

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = a^2 + 2 + \frac{1}{a^2} = 9$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = 7$$

Respuesta: 7

TRUCO DEL PROFE

Cuando te den « $x + 1/x$ », casi siempre la salida es **eleva al cuadrado o al cubo**.

2. Ecuación cuadrática

La ecuación $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) tiene discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$: si $\Delta > 0$ hay dos raíces reales distintas, si $\Delta = 0$ una doble y si $\Delta < 0$ no hay raíces reales.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \quad x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$

EJEMPLO 2

Las raíces de $x^2 - 5x + 3 = 0$ son x_1 y x_2 . Halla $x_1^2 + x_2^2$ sin resolver la ecuación.

Cardano-Vieta: suma 5 y producto 3.

$$x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 = 25 - 6 = 19$$

Respuesta: 19

ERROR TÍPICO

Olvidar el signo: la suma de raíces es $-b/a$. En $x^2 - 5x + 3 = 0$, $b = -5$ y la suma es +5.

PREGUNTA REAL · UNI 2018-2

La ecuación cuadrática $x^2 + bx + c = 0$ tiene como conjunto solución $\{\Delta - 1, \Delta + 1\}$, Δ es el discriminante de la ecuación. Determine la suma de sus raíces.

A) 2

B) 4

C) 6

D) 8

E) 12

Solución

1. Si $a = 1$, la diferencia de las raíces es $\sqrt{\Delta}$.
2. Las raíces se diferencian en 2, así que $\sqrt{\Delta} = 2$ y $\Delta = 4$.
3. Las raíces son 3 y 5, y su suma es 8.
4. Comprobación: $b = -8$ y $c = 15$ dan $\Delta = 64 - 60 = 4$.

Respuesta: D) 8

Examen de Admisión UNI 2018-2, Matemática, pregunta 10 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Tomar la diferencia como Δ en lugar de $\sqrt{\Delta}$. Sale $\Delta = 2$, raíces 1 y 3, y se marca B) 4.

3. Inecuaciones cuadráticas

Factoriza, ubica los **puntos críticos** en la recta y alterna signos (+, -, +) empezando por la derecha (si el coeficiente principal es positivo).

EJEMPLO 3

Resuelve $x^2 - x - 6 < 0$.

Factoriza: $(x - 3)(x + 2) < 0$. Puntos críticos -2 y 3.

Signos: + | - | +. Buscamos «< 0», la zona negativa:

$$x \in \langle -2; 3 \rangle$$

Respuesta: $\langle -2; 3 \rangle$

CLAVE

Si la desigualdad es $\leq$ o $\geq$, los puntos críticos **entran** en la solución (intervalo cerrado).

PREGUNTA REAL · UNI 2020-1

Dada la ecuación cuadrática $x^2 - mx + m + 3 = 0$. Determine m tal que tenga soluciones reales.

A) $\langle -\infty, 3] \cup [7, +\infty)$ B) $\langle -\infty, -4] \cup [8, +\infty)$ C) $\langle -\infty, -2] \cup [6, +\infty)$ D) $\mathbb{R}$ E) $\langle -\infty, -5]$

Solución

- Para que haya soluciones reales: $\Delta = m^2 - 4(m + 3) \geq 0$.
- Queda $m^2 - 4m - 12 \geq 0$, que se factoriza como $(m - 6)(m + 2) \geq 0$.
- Los puntos críticos son -2 y 6 , y el producto es positivo afuera de ellos.
- $m \in \langle -\infty, -2] \cup [6, +\infty)$.

Respuesta: C) $\langle -\infty, -2] \cup [6, +\infty)$

Examen de Admisión UNI 2020-1, Matemática, pregunta 17 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Equivocarse con el signo y escribir $m^2 - 4m + 12 \geq 0$. Eso siempre es positivo, y se marca D) $\mathbb{R}$.

4. Logaritmos

$$\log_b N = x \Leftrightarrow b^x = N \quad (b > 0, b \neq 1, N > 0)$$

$$\log_b (MN) = \log_b M + \log_b N \quad \log_b \frac{M}{N} = \log_b M - \log_b N \quad \log_b M^k = k \log_b M \quad \log_{b^n} M = \frac{1}{n} \log_b M$$

EJEMPLO 4

Calcula $\log_2 32 + \log 2 + \log 50$.

$$\log_2 32 = 5 \quad \log 2 + \log 50 = \log 100 = 2$$

$$5 + 2 = 7$$

Respuesta: 7

ERROR TÍPICO

Escribir $\log(M + N) = \log M + \log N$. El logaritmo de una **suma** no se separa.

5. Sistemas de ecuaciones lineales

Para dos ecuaciones con dos incógnitas usa **sustitución** (despeja una variable y reemplázala) o **reducción** (suma o resta las ecuaciones para eliminar una variable).

EJEMPLO 5

Resuelve $x + y = 10$ y $x - y = 4$.

Suma las ecuaciones:

$$2x = 14 \Rightarrow x = 7, \quad y = 3$$

Respuesta: (7; 3)

6. Teorema del resto

El resto de dividir un polinomio $P(x)$ entre $(x - a)$ es **$P(a)$** . En particular, $P(x)$ es divisible por $(x - a)$ si y solo si $P(a) = 0$.

$$P(x) \div (x - a) \Rightarrow \text{resto} = P(a)$$

EJEMPLO 6

Halla el resto de dividir $x^3 - 2x + 5$ entre $x - 2$.

$$P(2) = 8 - 4 + 5 = 9$$

Respuesta: 9

TRUCO DEL PROFE

Si el divisor es $(x + 2)$, evalúa en $x = -2$: el signo cambia.

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 2, Álgebra

Si $x + 1/x = 4$, halla $x^3 + 1/x^3$.

A) 52

B) 64

C) 60

D) 48

E) 76

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Usa $(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$ con $ab = x \cdot 1/x = 1$:

$$4^3 = x^3 + \frac{1}{x^3} + 3 \cdot 4$$

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = 64 - 12 = 52$$

Respuesta: A) 52

ERROR TÍPICO

Elevar al cubo y olvidar el término $3ab(a + b)$: sale 64.

Problema 2 · ★★☆☆ · Prueba 2, Álgebra

Las raíces de la ecuación $x^2 - 7x + m = 0$ se diferencian en 3. Halla m .

A) 7

B) 9

C) 10

D) 12

E) 4

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Suma 7 y producto m . Usa la identidad:

$$(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 4x_1x_2$$

$$9 = 49 - 4m \Rightarrow m = 10$$

2. Comprobación: raíces 5 y 2 ✓

Respuesta: C) 10

ERROR TÍPICO

Plantear $x_1 - x_2 = 3$ junto con $x_1 + x_2 = -7$ (signo equivocado de la suma).

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 2, Álgebra

¿Cuántos números enteros satisfacen la inecuación $x^2 - 2x - 15 \leq 0$?

A) 7

B) 8

C) 9

D) 10

E) 6

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Factoriza: $(x - 5)(x + 3) \leq 0$. Puntos críticos -3 y 5 (entran, porque es $\leq$).

$$x \in [-3; 5]$$

2. Enteros de -3 a 5 :

$$5 - (-3) + 1 = 9$$

Respuesta: C) 9

ERROR TÍPICO

Excluir los extremos -3 y 5 (saldrían 7). Con « $\leq$ » sí cuentan.

Problema 4 · ★★☆☆ · Prueba 2, Álgebra

Resuelve $\log_2 x + \log_4 x = 6$.

A) 8

B) 16

C) 32

D) 64

E) 4

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Cambia la base $4 = 2^2$:

$$\log_4 x = \frac{1}{2} \log_2 x$$

$$\frac{3}{2} \log_2 x = 6 \Rightarrow \log_2 x = 4 \Rightarrow x = 16$$

2. Comprobación: $\log_2 16 + \log_4 16 = 4 + 2 = 6 \checkmark$

Respuesta: B) 16

ERROR TÍPICO

Sumar las bases ($\log_6 x = 6$) o los argumentos. Primero lleva todo a la misma base.

Problema 5 · ★★☆☆ · Prueba 2, Álgebra

Si $2x + 3y = 12$ y $3x - y = 7$, halla $x + y$.

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. De la segunda: $y = 3x - 7$. Reemplaza:

$$2x + 3(3x - 7) = 12 \Rightarrow 11x = 33 \Rightarrow x = 3$$

$$y = 2 \Rightarrow x + y = 5$$

Respuesta: C) 5

ERROR TÍPICO

Responder solo $x = 3$ (alternativa A).

Problema 6 · ★★★ · Prueba 2, Álgebra

El polinomio $P(x) = x^3 + ax + b$ es divisible por $(x - 1)$ y por $(x + 2)$. Halla $a \cdot b$.

A) -6
B) 6
C) -1
D) 5
E) -5

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Álgebra · Reglamento, arts. 56-57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Teorema del resto:

$$P(1) = 1 + a + b = 0 \quad P(-2) = -8 - 2a + b = 0$$

2. Resta las ecuaciones:

$$9 + 3a = 0 \Rightarrow a = -3, \quad b = 2$$

$$a \cdot b = -6$$

Respuesta: A) -6

ERROR TÍPICO

Evaluar en $x = 2$ en lugar de $x = -2$ para el factor $(x + 2)$.

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1. Simplifica $(2^5 \cdot 4^3) \div 8^3$. _____
2. Reduce $(x + 3)^2 - (x - 3)^2$ (escribe el coeficiente de x). _____
3. Halla el producto de las raíces de $x^2 - 6x + 8 = 0$. _____
4. Halla la suma de las soluciones de $|2x - 1| = 5$. _____
5. Calcula $\log_3 81$. _____
6. ¿Cuál es el menor entero que cumple $3x - 5 > 7$? _____
7. Si $x + 2y = 8$ y $x - y = 2$, halla y . _____
8. Halla el resto de dividir $x^4 + x + 1$ entre $x + 1$. _____

CLAVES

1) 4 2) 12 3) 8 4) 1 5) 4 6) 5 7) 2 8) 1

Resumen exprés

Producto notable	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Cardano-Vieta	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, x_1 x_2 = \frac{c}{a}$
Diferencia de raíces	$(x_1 - x_2)^2 = S^2 - 4P$
Inecuación	Puntos críticos y signos + - + desde la derecha
Logaritmos	$\log_b (MN) = \log_b M + \log_b N$

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Álgebra** completo, con todos los temas del curso en orden de prerequisites. Entérate primero en el grupo.

En la Parte 3 vemos Geometría.

Parte 3

Geometría

En el examen: 8 de las 40 preguntas de Matemática



Ángulos, triángulos notables, semejanza y áreas

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Geometría

En Geometría, el dibujo es la mitad de la solución. Empieza siempre marcando en la figura todo lo que sabes. Con los ángulos del triángulo, el **teorema de Pitágoras**, la **semejanza** y las fórmulas de áreas resuelves la mayoría de problemas de base.

Lo que vas a aprender

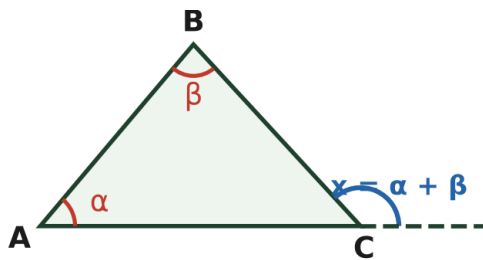
1. Ángulos en el triángulo
2. Pitágoras y triángulos notables
3. Semejanza y razón de áreas
4. Áreas y circunferencia inscrita
5. Ángulos y tangentes en la circunferencia

En el examen de la UNI

8 preguntas (120 puntos) de la Prueba 2.

1. Ángulos en el triángulo

Los ángulos interiores de un triángulo suman **180°**, y un ángulo **exterior** es igual a la suma de los dos interiores no adyacentes. En un polígono de n lados, los interiores suman $180°(n - 2)$.



EJEMPLO 1

En un triángulo, dos ángulos miden $48°$ y $67°$. ¿Cuánto mide el ángulo exterior del tercer vértice?

Exterior = suma de los otros dos interiores:

$$48° + 67° = 115°$$

Respuesta: 115°

2. Pitágoras y triángulos notables

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (c: \text{hipotenusa})$$

Triángulo	Lados (proporción)	Úsalo cuando veas...
$30° - 60° - 90°$	$1 : \sqrt{3} : 2$	ángulos de $30°$ o $60°$
$45° - 45° - 90°$	$1 : 1 : \sqrt{2}$	cuadrados y diagonales
$\approx 37° - 53° - 90°$	$3 : 4 : 5$ (aproximado)	lados múltiplos de 3, 4, 5

EJEMPLO 2

En un triángulo rectángulo con un ángulo de 30° , la hipotenusa mide 10. Halla los catetos.

Proporción $1 : \sqrt{3} : 2$ con $2k = 10 \rightarrow k = 5$.

5 y $5\sqrt{3}$

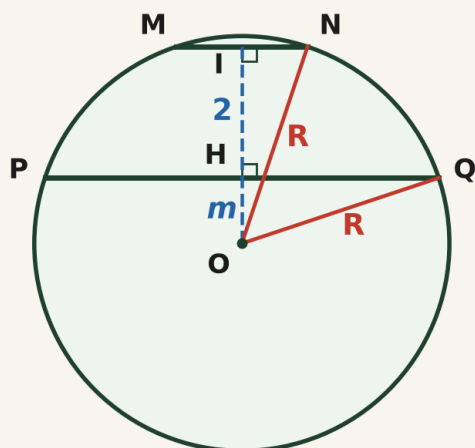
Respuesta: 5 y $5\sqrt{3}$

ERROR TÍPICO

Usar 3-4-5 para ángulos de 30° y 60° . El 37° - 53° es solo una **aproximación** del triángulo 3-4-5; úsalo solo cuando el problema lo indique o los lados lo confirmen.

PREGUNTA REAL · UNI 2018-2

En una circunferencia dos cuerdas paralelas miden 2 cm y 6 cm, si la distancia entre ellas es 2 cm, calcule el radio (en cm) de dicha circunferencia.



A) 3

B) $\sqrt{10}$

C) $2\sqrt{3}$

D) 4

E) $3\sqrt{2}$

Solución

1. La perpendicular desde el centro parte cada cuerda por la mitad, así que las mitades miden 1 y 3.
2. Si m es la distancia del centro a la cuerda de 6, la cuerda de 2 está a $m + 2$.
3. Por Pitágoras: $R^2 = 3^2 + m^2$ y $R^2 = 1^2 + (m + 2)^2$.
4. Al igualar: $9 + m^2 = m^2 + 4m + 5$, de donde $m = 1$.
5. $R^2 = 10$, así que $R = \sqrt{10}$.

Respuesta: B) $\sqrt{10}$

Examen de Admisión UNI 2018-2, Matemática, pregunta 25 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Tomar la cuerda de 6 como diámetro. Sale $R = 3$ y se marca A.

3. Semejanza

Dos triángulos son **semejantes** si tienen sus ángulos iguales; entonces sus lados son proporcionales con razón k . Una recta paralela a un lado forma un triángulo semejante al original (Tales).

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = k \quad \frac{\text{Área}'}{\text{Área}} = k^2$$

EJEMPLO 3

Dos triángulos semejantes tienen lados homólogos de 6 cm y 9 cm. Si el área del menor es 20 cm^2 , ¿cuál es el área del mayor?

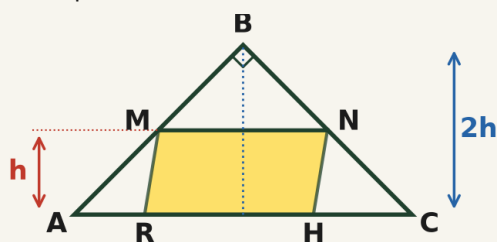
$$k = 9/6 = 3/2:$$

$$20 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 45$$

Respuesta: 45 cm^2

PREGUNTA REAL · UNI 2018-2

En un triángulo rectángulo ABC recto en B, se ubican los puntos M y N, puntos medios de los lados AB y BC respectivamente. En AC se ubican los puntos R y H de modo que $R \in AH$. Sabiendo que el área de la región formada por el cuadrilátero RMNH es la mitad del área formada por la región triangular ABC. Calcule RH/MN .



A) 0,25

B) 0,50

C) 0,75

D) 1

E) 1,25

Solución

1. MN une puntos medios: $MN \parallel AC$ y $MN = AC/2$. Si $MN = x$, entonces $AC = 2x$.
2. Si la altura de ABC es $2h$, la altura del trapecio es h .
3. Área de ABC = $2xh$, y la mitad es xh .
4. $(x + RH)/2 \cdot h = xh$, de donde $RH = x$, y $RH/MN = 1$.

Respuesta: D) 1

Examen de Admisión UNI 2018-2, Matemática, pregunta 24 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Pensar «mitad de área, mitad de segmento». Así se marca B) 0,50.

4. Áreas

$$A_{\triangle} = \frac{b \cdot h}{2} \quad A_{\text{equilátero}} = \frac{\ell^2 \sqrt{3}}{4} \quad A_{\circ} = \pi r^2 \quad L_{\circ} = 2\pi r$$

En un triángulo rectángulo de catetos a , b e hipotenusa c , el radio de la circunferencia **inscrita** es $r = (a + b - c)/2$, y la altura relativa a la hipotenusa es $h = ab/c$.

EJEMPLO 4

Halla el área de un triángulo equilátero de lado 4.

$$\frac{16\sqrt{3}}{4} = 4\sqrt{3}$$

Respuesta: $4\sqrt{3}$

5. Ángulos y tangentes en la circunferencia

El ángulo **central** mide lo mismo que su arco; el ángulo **inscrito** mide la **mitad** del arco que abarca. La recta tangente es **perpendicular** al radio en el punto de tangencia, y desde un punto exterior las dos tangentes son iguales.

EJEMPLO 5

Un ángulo inscrito abarca un arco de 80° . ¿Cuánto mide?

$$\frac{80^\circ}{2} = 40^\circ$$

Respuesta: 40°

CLAVE

Un hexágono regular de lado ℓ está formado por 6 triángulos equiláteros de lado ℓ .

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 2, Geometría

En un triángulo ABC, $\angle A = 2x$ y $\angle B = 3x$. Si el ángulo exterior en el vértice C mide 100° , ¿cuánto mide $\angle B$?

A) 40°

B) 50°

C) 60°

D) 80°

E) 20°

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Exterior en C = $\angle A + \angle B$:

$$2x + 3x = 100^\circ \Rightarrow x = 20^\circ$$

$$\angle B = 3x = 60^\circ$$

Respuesta: C) 60°

ERROR TÍPICO

Responder $x = 20^\circ$ (alternativa E) en lugar de $\angle B = 3x$.

Problema 2 · ★★☆☆ · Prueba 2, Geometría

Los catetos de un triángulo rectángulo miden 9 y 12. ¿Cuánto mide la altura relativa a la hipotenusa?

A) 6

B) 7,2

C) 7,5

D) 8

E) 6,4

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Hipotenusa:

$$c = \sqrt{81 + 144} = 15$$

2. Área de dos formas: $9 \cdot 12 / 2 = 15 \cdot h / 2$.

$$h = \frac{9 \cdot 12}{15} = 7,2$$

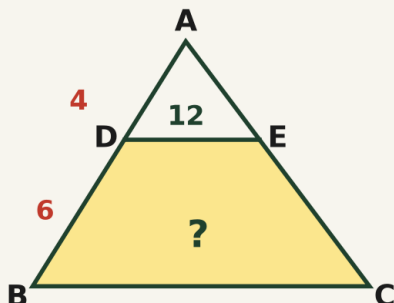
Respuesta: B) 7,2

ERROR TÍPICO

Tomar la mediana ($7,5 = 15/2$) en lugar de la altura.

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 2, Geometría

En el triángulo ABC, el segmento DE es paralelo a BC, con D en AB y E en AC. Si $AD = 4$, $DB = 6$ y el área del triángulo ADE es 12, ¿cuál es el área del trapecio DECB?



- A) 18 B) 30 C) 63 D) 75 E) 48

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. $ADE \sim ABC$ con razón $k = AB/AD = 10/4 = 5/2$:

$$A_{ABC} = 12 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 75$$

2. Trapecio = total – triángulo pequeño:

$$75 - 12 = 63$$

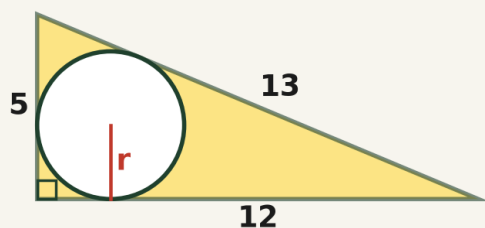
Respuesta: C) 63

ERROR TÍPICO

Usar la razón de lados $(5/2)$ para las áreas: el total sale 30, el trapecio $30 - 12 = 18$ y se marca A. Las áreas van con k^2 .

Problema 4 · ★★☆☆ · Prueba 2, Geometría

En un triángulo rectángulo de lados 5, 12 y 13 se inscribe una circunferencia. ¿Cuál es el área de la región del triángulo exterior a la circunferencia?



- A) $30 - 4\pi$ B) $30 - 2\pi$ C) $60 - 4\pi$ D) $30 - \pi$ E) $26 - 4\pi$

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Radio inscrito:

$$r = \frac{5 + 12 - 13}{2} = 2$$

2. Área del triángulo menos área del círculo:

$$\frac{5 \cdot 12}{2} - \pi \cdot 2^2 = 30 - 4\pi$$

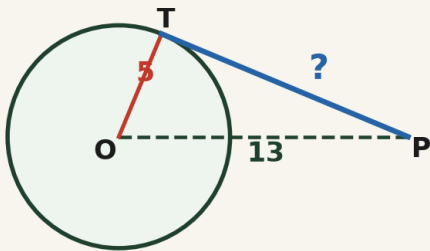
Respuesta: A) $30 - 4\pi$

ERROR TÍPICO

Usar $5 \cdot 12 = 60$ como área del triángulo (alternativa C): falta dividir entre 2.

Problema 5 · ★★☆☆ · Prueba 2, Geometría

Desde un punto P, ubicado a 13 cm del centro de una circunferencia de radio 5 cm, se traza una tangente PT. ¿Cuánto mide PT?



A) 8 cm

B) 10 cm

C) 12 cm

D) $\sqrt{194}$ cm

E) 13 cm

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. El radio OT es perpendicular a PT, así que OTP es rectángulo en T:

$$PT = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$$

Respuesta: C) 12 cm

ERROR TÍPICO

Restar $13 - 5 = 8$ sin usar el ángulo recto.

Problema 6 · ★★★ · Prueba 2, Geometría

Halla el área de un hexágono regular de lado 4.

A) $12\sqrt{3}$
B) $16\sqrt{3}$
C) $24\sqrt{3}$
D) $48\sqrt{3}$
E) 96

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Geometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*
Solución
1. Seis triángulos equiláteros de lado 4:

$$6 \cdot \frac{4^2 \sqrt{3}}{4} = 24\sqrt{3}$$

Respuesta: C) $24\sqrt{3}$
ERROR TÍPICO

Usar solo un triángulo o tomar $4^2 \cdot 6 = 96$.

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1. ¿Cuánto suman los ángulos interiores de un hexágono? _____
2. Halla la hipotenusa de un triángulo rectángulo de catetos 8 y 15. _____
3. Halla la diagonal de un cuadrado de lado 5. _____
4. Halla el área de un triángulo equilátero de lado 6. _____
5. Halla la longitud de una circunferencia de radio 7. _____
6. Dos triángulos semejantes tienen razón de lados 2 : 3. ¿Cuál es la razón de sus áreas? _____
7. Un ángulo inscrito mide 35° . ¿Cuánto mide el arco que abarca? _____
8. Halla el área de un hexágono regular de lado 2. _____

CLAVES

1) 720° 2) 17 3) $5\sqrt{2}$ 4) $9\sqrt{3}$ 5) 14π 6) 4 : 9 7) 70° 8) $6\sqrt{3}$

Resumen exprés

Triángulo	Interiores suman 180° ; exterior = suma de los dos interiores opuestos
Pitágoras	$c^2 = a^2 + b^2$
Notable 30°-60°	$1 : \sqrt{3} : 2$
Semejanza	$\frac{\text{Área}'}{\text{Área}} = k^2$
Inscrita (rectángulo)	$r = \frac{a + b - c}{2}$

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Geometría** completo, con todos los temas y figuras originales. Entérate primero en el grupo.

En la Parte 4 vemos Trigonometría.

Parte 4

Trigonometría

En el examen: 8 de las 40 preguntas de Matemática

$$\text{sen}^2 + \text{cos}^2 = 1$$

Ángulos, razones trigonométricas, identidades y ley de cosenos

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Trigonometría

Todo parte de las **razones trigonométricas** en un triángulo rectángulo. Con unas pocas **identidades** resuelves problemas que parecen muy difíciles.

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
1. Sistemas de medida angular y longitud de arco 2. Razones trigonométricas y ángulos notables 3. Identidades fundamentales 4. Reducción al primer cuadrante y ley de cosenos 5. Ángulo doble, valor máximo y ecuaciones	8 preguntas (120 puntos) de la Prueba 2.

1. Medida de ángulos y longitud de arco

Recuerda: **$180^\circ = \pi \text{ rad}$** . Para pasar de grados a radianes multiplica por $\pi/180$. La longitud de un arco de ángulo θ (en radianes) y radio r es:

$$180^\circ = \pi \text{ rad} \quad L = \theta \cdot r \quad (\theta \text{ en radianes})$$

EJEMPLO 1

Expresa 36° en radianes.

$$36 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{5}$$

Respuesta: $\pi/5 \text{ rad}$

ERROR TÍPICO

Usar $L = \theta \cdot r$ con θ en grados. Primero convierte a radianes.

PREGUNTA REAL · UNI 2018-2

Dados dos ángulos, calcule la medida del menor ángulo en radianes, si la diferencia de los cuatro tercios del número de grados sexagesimales de uno y los tres quintos del número de grados centesimales del otro es 20. Además son complementarios.

- A) $4\pi/7$ B) $4\pi/9$ C) $2\pi/9$ D) $\pi/9$ E) $\pi/16$

Solución

- Como son complementarios: $\alpha + \beta = 90$ (en grados sexagesimales).
- β en centesimales es $(10/9)\beta$.
- $(4/3)\alpha - (3/5)(10/9)\beta = 20$, que se simplifica a $2\alpha - \beta = 30$.
- Junto con $\alpha + \beta = 90$ sale $\alpha = 40^\circ$ y $\beta = 50^\circ$.
- El menor es $40^\circ = 40 \cdot \pi/180 = 2\pi/9$ rad.

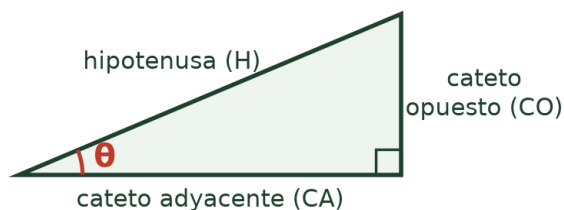
Respuesta: C) $2\pi/9$

Examen de Admisión UNI 2018-2, Matemática, pregunta 33 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Multiplicar por $\pi/90$ en lugar de $\pi/180$. Así se marca B) $4\pi/9$.

2. Razones trigonométricas



$$\sin \theta = \frac{CO}{H} \quad \cos \theta = \frac{CA}{H} \quad \tan \theta = \frac{CO}{CA} \quad \cot \theta = \frac{CA}{CO} \quad \sec \theta = \frac{H}{CA} \quad \csc \theta = \frac{H}{CO}$$

θ	30°	45°	60°
$\sin \theta$		$1/2$ $\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$
$\cos \theta$	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$
$\tan \theta$	$\sqrt{3}/3$		1 $\sqrt{3}$

EJEMPLO 2

Si θ es agudo y $\sin \theta = 3/5$, halla $\tan \theta$.

CO = 3, H = 5 $\rightarrow$ CA = 4 (Pitágoras).

$$\tan \theta = \frac{3}{4}$$

Respuesta: 3/4

3. Identidades fundamentales

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \quad 1 + \tan^2 x = \sec^2 x \quad 1 + \cot^2 x = \csc^2 x$$

EJEMPLO 3

Simplifica $E = (1 - \cos^2 x) / (\sin x \cdot \cos x)$.

Usa $1 - \cos^2 x = \sin^2 x$:

$$E = \frac{\sin^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$$

Respuesta: $\tan x$

TRUCO DEL PROFE

Si te dan $\sin x + \cos x = k$, eleva al cuadrado: $1 + 2 \sin x \cos x = k^2$.

4. Reducción al primer cuadrante y ley de cosenos

Signos: en el I cuadrante todas las razones son positivas; en el II solo el seno (y la cosecante); en el III, tangente y cotangente; en el IV, coseno y secante. Ejemplos: $\sin 150^\circ = \sin 30^\circ = 1/2$; $\cos 120^\circ = -\cos 60^\circ = -1/2$.

En cualquier triángulo, si conoces dos lados y el ángulo entre ellos, el tercer lado sale con la **ley de cosenos**:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

EJEMPLO 4

Calcula $\sin 150^\circ + \cos 120^\circ$.

$$\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{2}\right) = 0$$

Respuesta: 0

5. Ángulo doble, valores extremos y ecuaciones

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x \quad \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 1 - 2 \sin^2 x$$

Como $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = \sqrt{a^2 + b^2} \cdot \sin(x + \phi)$ y $-1 \leq \sin(x + \phi) \leq 1$, la expresión $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x$ varía entre $-\sqrt{a^2 + b^2}$ y $\sqrt{a^2 + b^2}$.

EJEMPLO 5

Si x es agudo y $\sin x = 3/5$, halla $\sin 2x$.

$$\cos x = 4/5.$$

$$\sin 2x = 2 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{24}{25}$$

Respuesta: 24/25

En una **ecuación trigonométrica**, despeja la razón y busca todos los ángulos del intervalo pedido. Recuerda que el seno es positivo en el I y en el II cuadrante.

PREGUNTA REAL · UNI 2017-2

Calcule el mayor valor de $x < 360^\circ$, correspondiente al máximo valor de: $V = \sin(4x) + \cos(4x)$.

- A) $324^\circ 45'$ B) $358^\circ 45'$ C) $258^\circ 45'$ D) $281^\circ 15'$ E) $326^\circ 15'$

Solución

- $\sin(4x) + \cos(4x) = \sqrt{2} \cdot \sin(4x + 45^\circ)$, y su máximo es $\sqrt{2}$.
- El máximo ocurre cuando $4x + 45^\circ = 90^\circ + 360^\circ k$.
- $x = 11^\circ 15' + 90^\circ k$. Los valores posibles son $11^\circ 15'$, $101^\circ 15'$, $191^\circ 15'$ y $281^\circ 15'$.
- El mayor menor que 360° es $281^\circ 15'$.

Respuesta: D) $281^\circ 15'$

Examen de Admisión UNI 2017-2, Matemática, pregunta 39 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

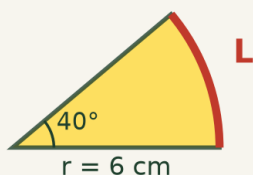
Igualar a -1 , que es el mínimo. Sale $x = 56^\circ 15' + 90^\circ k$ y se marca E) $326^\circ 15'$.

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 2, Trigonometría

En un sector circular de radio 6 cm, el ángulo central mide 40° . ¿Cuánto mide el arco?



- A) $2\pi/3 \text{ cm}$ B) $4\pi/3 \text{ cm}$ C) $8\pi/3 \text{ cm}$ D) $\pi \text{ cm}$ E) 240 cm

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Convierte el ángulo:

$$40^\circ = 40 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{2\pi}{9}$$

$$L = \frac{2\pi}{9} \cdot 6 = \frac{4\pi}{3} \text{ cm}$$

Respuesta: B) $4\pi/3 \text{ cm}$

ERROR TÍPICO

Multiplicar $40 \cdot 6 = 240$ sin convertir a radianes (alternativa E).

Problema 2 · ★☆☆ · Prueba 2, Trigonometría

Si θ es un ángulo agudo y $\tan \theta = 5/12$, calcula $E = 13 \sin \theta + 26 \cos \theta$.

- A) 17 B) 29 C) 31 D) 22 E) 24

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. $\text{CO} = 5$, $\text{CA} = 12 \rightarrow H = 13$.

$$\sin \theta = \frac{5}{13}, \quad \cos \theta = \frac{12}{13}$$

$$E = 13 \cdot \frac{5}{13} + 26 \cdot \frac{12}{13} = 5 + 24 = 29$$

Respuesta: B) 29

ERROR TÍPICO

Tomar $\cos \theta = 5/13$ (intercambiar catetos): sale $12 + 10 = 22$ (alternativa D).

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 2, Trigonometría

Si x es agudo y $\sin x + \cos x = 7/5$, halla $\sin x \cdot \cos x$.

- A) 12/25 B) 24/25 C) 7/25 D) 1/5 E) 6/25

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Eleva al cuadrado:

$$\sin^2 x + 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = \frac{49}{25}$$

2. Como $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$:

$$2 \sin x \cos x = \frac{24}{25} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{12}{25}$$

Respuesta: A) 12/25

ERROR TÍPICO

Quedarse con 24/25 (alternativa B) y olvidar dividir entre 2.

Problema 4 · ★★★★★ · Prueba 2, Trigonometría

Dos lados de un triángulo miden 5 y 8, y el ángulo comprendido entre ellos mide 60° . ¿Cuánto mide el tercer lado?

- A) 6 B) 7 C) $\sqrt{89}$ D) $\sqrt{39}$ E) 9

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Ley de cosenos con $\cos 60^\circ = 1/2$:

$$c^2 = 25 + 64 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \frac{1}{2} = 49$$

$$c = 7$$

Respuesta: B) 7

ERROR TÍPICO

Usar Pitágoras ($\sqrt{89}$): el ángulo no es de 90° .

Problema 5 · ★★☆☆ · Prueba 2, Trigonometría

¿Cuál es el valor máximo de $E = 3 \sin x + 4 \cos x$?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

$$E_{\max} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

Respuesta: D) 5

ERROR TÍPICO

Sumar los máximos por separado ($3 + 4 = 7$): $\sin x$ y $\cos x$ no valen 1 a la vez.

Problema 6 · ★★☆☆ · Prueba 2, Trigonometría

Halla la suma de las soluciones de $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$ en el intervalo $[0; 2\pi)$.

- A) $\pi/2$ B) $5\pi/6$ C) π D) $3\pi/2$ E) 2π

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Trigonometría · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Factoriza como cuadrática en $\sin x$:

$$(2 \sin x - 1)(\sin x - 1) = 0$$

2. $\sin x = 1/2 \rightarrow x = \pi/6$ o $5\pi/6$; $\sin x = 1 \rightarrow x = \pi/2$.

$$\frac{\pi}{6} + \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2}$$

Respuesta: D) $3\pi/2$

ERROR TÍPICO

Olvidar la solución del II cuadrante ($5\pi/6$).

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1.	Expresa 135° en radianes.	_____
2.	Calcula $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ$.	_____
3.	Calcula $\sec 60^\circ$.	_____
4.	Calcula $\sin 210^\circ$.	_____
5.	Si θ es agudo y $\cos \theta = 3/5$, halla $\tan \theta$.	_____
6.	Halla la longitud del arco de radio 10 y ángulo central $\pi/5$ rad.	_____
7.	Si x es agudo y $\cos x = 4/5$, halla $\cos 2x$.	_____
8.	Halla el valor mínimo de $5 \sin x - 12 \cos x$.	_____

CLAVES

1) $3\pi/4$ 2) 1 3) 2 4) $-1/2$ 5) $4/3$ 6) 2π 7) $7/25$ 8) -13

Resumen exprés

Conversión	$180^\circ = \pi \text{ rad}$
Arco	$L = \theta r$
Pitagórica	$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
Truco	$(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \sin x \cos x$
Ley de cosenos	$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Trigonometría** completo, del ángulo trigonométrico a las ecuaciones trigonométricas. Entérate primero en el grupo.

En la Parte 5 vemos nociones de cálculo.

Parte 5

Nociones de cálculo

En el examen: 8 de las 40 preguntas de Matemática

$f'(x)$ lím

Funciones, límites y derivadas

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Nociones de cálculo diferencial

Muchos postulantes se saltan este tema y pierden **8 preguntas**. Ojo: todo se apoya en lo que ya sabes de Álgebra.

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
1. Dominio y evaluación de funciones 2. Límites y la forma indeterminada 0/0 3. Reglas básicas de derivadas 4. Recta tangente, máximos y mínimos 5. Límite trigonométrico notable y optimización	8 preguntas (120 puntos) de la Prueba 2.

1. Funciones

Una **función** f asigna a cada x de su **dominio** un único valor $f(x)$. Para hallar el dominio, quita los valores que anulan un denominador o hacen negativo lo que está dentro de una raíz par.

EJEMPLO 1

Halla el dominio de $f(x) = \sqrt{(x-2)/(x-5)}$.

Raíz: $x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$. Denominador: $x \neq 5$.

$\text{Dom } f = [2; +\infty) - \{5\}$

Respuesta: $[2; +\infty) - \{5\}$

PREGUNTA REAL · UNI 2017-2

Determine el rango de la función definida por $f(x) = e^{\sin x}$, con $x \in \mathbb{R}$.

A) $\langle 0; \infty \rangle$

B) $[1, e]$

C) $[1/e; 1]$

D) $[1/e, e]$

E) $\mathbb{R}$

Solución

1. $-1 \leq \sin x \leq 1$.

2. La exponencial es creciente: $e^{-1} \leq e^{\sin x} \leq e^1$.

3. Los extremos se alcanzan, así que el rango es $[1/e, e]$.

Respuesta: D) $[1/e, e]$

Examen de Admisión UNI 2017-2, Matemática, pregunta 18 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Dar el rango de e^x sin fijarse en que el exponente está acotado. Así se marca A) $\langle 0; \infty \rangle$.

2. Límites

El límite de $f(x)$ cuando x se acerca a a es el valor al que se acerca $f(x)$. Primero **reemplaza**. Si sale $0/0$, factoriza y simplifica (o racionaliza si hay raíces).

EJEMPLO 2

Calcula el límite de $(x^2 - 9)/(x - 3)$ cuando $x \rightarrow 3$.

Reemplazar da $0/0$. Factoriza:

$$\frac{(x-3)(x+3)}{x-3} = x+3 \rightarrow 6$$

Respuesta: 6

Cuando $x \rightarrow \infty$ en un cociente de polinomios del mismo grado, el límite es el cociente de los coeficientes principales:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 1}{x^2 - 5} = 3$$

ERROR TÍPICO

Decir que $0/0$ «es 0» o «no existe». Es una forma **indeterminada**: hay que simplificar.

3. Derivadas

La derivada $f'(a)$ es la **pendiente de la recta tangente** a la gráfica en $x = a$ (la rapidez de cambio). Reglas básicas:

$$(x^n)' = nx^{n-1} \quad (cf)' = cf' \quad (f \pm g)' = f' \pm g' \quad (fg)' = f'g + fg' \quad [f(g(x))]' = f'(g(x))g'(x)$$

EJEMPLO 3

Si $f(x) = x^3 - 4x$, halla $f'(2)$.

$$f'(x) = 3x^2 - 4 \Rightarrow f'(2) = 12 - 4 = 8$$

Respuesta: 8

4. Aplicaciones

Recta tangente en $x = a$: $y - f(a) = f'(a)(x - a)$. **Máximos y mínimos**: están donde $f'(x) = 0$; si $f'' < 0$ es un máximo y si $f'' > 0$, un mínimo.

EJEMPLO 4

Halla el valor mínimo de $f(x) = x^2 - 4x + 7$.

$f'(x) = 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2$; $f'' = 2 > 0$ (mínimo).

$f(2) = 4 - 8 + 7 = 3$

Respuesta: 3

PREGUNTA REAL · UNI 2017-2

Calcule el menor valor que toma la función definida por: $f(x) = (\sin(3x) + 2 \cdot \sin(2x)) / \sin(x)$

A) -2

B) -1

C) 0

D) 1/4

E) 1

Solución

1. Restricción: $\sin x \neq 0$.

2. Con $\sin 3x = 3 \sin x - 4 \sin^3 x$ y $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$, al simplificar queda $f = 4\cos^2 x + 4\cos x - 1$.

3. Si $c = \cos x$, entonces $f = (2c + 1)^2 - 2$.

4. El cuadrado vale 0 cuando $c = -1/2$ (por ejemplo, $x = 120^\circ$), así que el mínimo es -2.

Respuesta: A) -2

Examen de Admisión UNI 2017-2, Matemática, pregunta 40 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Probar el extremo $\cos x = -1$ y sacar -1. Además $x = \pi$ está prohibido. Así se marca B) -1.

5. Límite notable y optimización

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \Rightarrow \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(kx)}{x} = k$$

EJEMPLO 5

Calcula el límite de $\sin(3x)/x$ cuando $x \rightarrow 0$.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} = 3$$

Respuesta: 3

Optimización: escribe la cantidad que quieres maximizar o minimizar en función de **una sola variable**, deriva e iguala a cero.

TRUCO DEL PROFE

Entre todos los rectángulos con el mismo perímetro, el de mayor área es el cuadrado.

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

Calcula el límite de $(x^2 + x - 6)/(x - 2)$ cuando $x \rightarrow 2$.

- A) 0 B) 4 C) 5 D) 6 E) no existe

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Reemplazar da 0/0. Factoriza:

$$\frac{(x-2)(x+3)}{x-2} = x+3$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x+3) = 5$$

Respuesta: C) 5

ERROR TÍPICO

Marcar «no existe» al ver 0/0.

Problema 2 · ★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

Calcula el límite de $(\sqrt{x+9} - 3)/x$ cuando $x \rightarrow 0$.

- A) 0 B) 1/3 C) 1/6 D) 3 E) 1/9

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Racionaliza multiplicando por $\sqrt{x+9} + 3$:

$$\frac{(x+9) - 9}{x(\sqrt{x+9} + 3)} = \frac{1}{\sqrt{x+9} + 3}$$

$$\rightarrow \frac{1}{3+3} = \frac{1}{6}$$

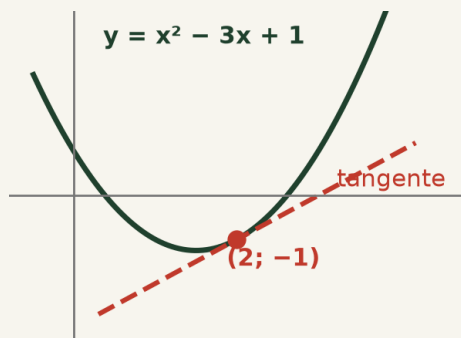
Respuesta: C) 1/6

ERROR TÍPICO

Olvidar el «+3» del conjugado y responder 1/3.

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

La recta tangente a la curva $y = x^2 - 3x + 1$ en el punto de abscisa $x = 2$ corta al eje Y en el punto $(0; b)$. Halla b .



- A) -3 B) -1 C) 1 D) 3 E) -2

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56-57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Punto: $y(2) = 4 - 6 + 1 = -1$. Pendiente: $y' = 2x - 3 \rightarrow y'(2) = 1$.

2. Recta tangente:

$$y - (-1) = 1 \cdot (x - 2) \Rightarrow y = x - 3$$

3. Corta al eje Y en $x = 0$:

$$b = -3$$

Respuesta: A) -3

ERROR TÍPICO

Responder -1, que es la ordenada del punto de tangencia, no del corte con el eje Y.

Problema 4 · ★★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

Halla el valor máximo relativo de $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 2$.

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56-57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Puntos críticos:

$$f'(x) = 3x^2 - 12x + 9 = 3(x - 1)(x - 3) = 0 \Rightarrow x = 1, x = 3$$

2. Segunda derivada: $f''(x) = 6x - 12$. $f''(1) = -6 < 0 \rightarrow$ máximo en $x = 1$.

$$f(1) = 1 - 6 + 9 + 2 = 6$$

3. (En $x = 3$ hay un mínimo: $f(3) = 2$.)

Respuesta: C) 6

ERROR TÍPICO

Dar el valor de x (1) o el mínimo $f(3) = 2$ (alternativa A).

Problema 5 · ★★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

Calcula el límite de $\frac{\sin(5x)}{(2x)}$ cuando $x \rightarrow 0$.

A) 0

B) $2/5$

C) 1

D) $5/2$

E) 5

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Multiplica y divide por 5:

$$\frac{\sin 5x}{2x} = \frac{5}{2} \cdot \frac{\sin 5x}{5x} \rightarrow \frac{5}{2} \cdot 1 = \frac{5}{2}$$

Respuesta: D) $5/2$

ERROR TÍPICO

Invertir la fracción y responder $2/5$.

Problema 6 · ★★☆☆ · Prueba 2, Nociones de cálculo diferencial

Con 40 m de cerco se quiere encerrar un terreno rectangular. ¿Cuál es la mayor área posible, en m^2 ?

A) 75

B) 80

C) 96

D) 100

E) 400

Tipo UNI · Prueba 2 (Matemática), Nociones de cálculo diferencial · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Lados x y $20 - x$ (semiperímetro 20):

$$A(x) = x(20 - x) = 20x - x^2$$

2. Deriva:

$$A'(x) = 20 - 2x = 0 \Rightarrow x = 10$$

$$A_{\max} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m}^2$$

Respuesta: D) 100

ERROR TÍPICO

Usar $40 - x$ como el otro lado (sale 400, alternativa E).

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1.	Si $f(x) = 2x + 1$, halla $f(3)$.	_____
2.	Calcula el límite de $(x^2 - 1)/(x - 1)$ cuando $x \rightarrow 1$.	_____
3.	Si $f(x) = 5x^4$, halla $f'(1)$.	_____
4.	Si $f(x) = (2x + 1)^3$, halla $f'(0)$.	_____
5.	Calcula el límite de $(2x + 3)/(5x - 1)$ cuando $x \rightarrow \infty$.	_____
6.	Halla el valor mínimo de $f(x) = x^2 - 6x + 10$.	_____
7.	Calcula el límite de $\sin(4x)/(8x)$ cuando $x \rightarrow 0$.	_____
8.	Halla dos números positivos que suman 12 y cuyo producto es máximo. ¿Cuál es ese producto?	_____

CLAVES

1) 7 2) 2 3) 20 4) 6 5) $2/5$ 6) 1 7) $1/2$ 8) 36

Resumen exprés

Dominio	Denominador $\neq 0$; dentro de raíz par ≥ 0
Límite 0/0	Factoriza o racionaliza y vuelve a reemplazar
Potencia	$(x^n)' = nx^{n-1}$
Tangente	$y - f(a) = f'(a)(x - a)$
Extremos	$f' = 0$; $f'' < 0$ máximo, $f'' > 0$ mínimo

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Nociones de Cálculo** para la UNI. Entérate primero en el grupo.

En la Parte 6 vemos Física.

Parte 6

Física

En el examen: 20 de las 40 preguntas de la Prueba 3

$$F = ma$$

Vectores, cinemática, dinámica, energía, electricidad e hidrostática

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Física

La Física vale la mitad de la Prueba 3 (**300 puntos**). Empezamos por la base: vectores, movimiento, leyes de Newton y energía. Después vemos circuitos, hidrostática, movimiento parabólico y calor. En todo el capítulo usamos $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
1. Suma de vectores y resultante 2. MRU y MRUV 3. Caída libre y lanzamiento vertical 4. Leyes de Newton y rozamiento 5. Trabajo y energía mecánica 6. Corriente eléctrica y circuitos 7. Presión y empuje en hidrostática 8. Movimiento parabólico 9. Calor y temperatura	20 preguntas (300 puntos) de la Prueba 3. El reglamento lista mecánica, fluidos, MAS, ondas, calor, termodinámica, electricidad y magnetismo, óptica y física moderna.

1. Vectores

Una magnitud **vectorial** tiene módulo, dirección y sentido (fuerza, velocidad, aceleración). La resultante de dos vectores A y B que forman un ángulo θ es:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$

Ángulo θ	Resultante	Comentario
0°	$A + B$	máxima
90°	$\sqrt{A^2 + B^2}$	Pitágoras
180°	$ A - B $	mínima

EJEMPLO 1

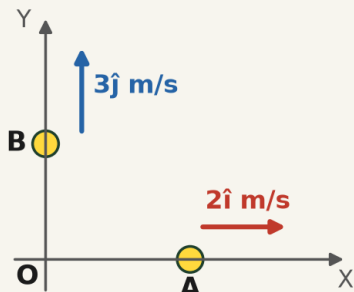
Dos fuerzas de 3 N y 4 N son perpendiculares. Halla la resultante.

$$R = \sqrt{9 + 16} = 5 \text{ N}$$

Respuesta: 5 N

PREGUNTA REAL · UNI 2021-1

Dos móviles A y B se mueven con velocidades constantes $v_A = 2\hat{i}$ m/s y $v_B = 3\hat{j}$ m/s. Calcule en m/s, la velocidad de A medida por el móvil B.



- A) $3\hat{j} - 2\hat{i}$ B) $2\hat{i} - 3\hat{j}$ C) $2\hat{i} + 3\hat{j}$ D) $\sqrt{13}(\hat{i} + \hat{j})$ E) $5(\hat{i} + \hat{j})$

Solución

- «Velocidad de A medida por B» es la velocidad relativa $v_{A/B} = v_A - v_B$.
- Primero va el que se observa y se le resta el observador.
- $v_{A/B} = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ m/s.

Respuesta: B) $2\hat{i} - 3\hat{j}$

Examen de Admisión UNI 2021-1, Física y Química, pregunta 3 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Restar al revés ($v_B - v_A$) y marcar A. Si se suman, se marca C.

2. MRU y MRUV

MRU (velocidad constante): $d = v \cdot t$. **MRUV** (aceleración constante):

$$v_f = v_0 + at \quad d = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad v_f^2 = v_0^2 + 2ad \quad d = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$$

EJEMPLO 2

Un móvil parte con 4 m/s y acelera a 3 m/s² durante 2 s. Halla su velocidad final y la distancia recorrida.

$$v_f = 4 + 3 \cdot 2 = 10 \text{ m/s}$$

$$d = 4 \cdot 2 + \frac{3 \cdot 2^2}{2} = 14 \text{ m}$$

Respuesta: 10 m/s y 14 m

TRUCO DEL PROFE

Si parte del reposo, la distancia recorrida **en el n-ésimo segundo** es $d_n = (a/2)(2n - 1)$.

ERROR TÍPICO

Mezclar unidades: convierte km/h a m/s dividiendo entre 3,6 (72 km/h = 20 m/s).

3. Caída libre y lanzamiento vertical

Es un MRUV con $a = g = 10 \text{ m/s}^2$ hacia abajo. Tomando hacia arriba como positivo, la altura y la velocidad de un cuerpo lanzado con v_0 son:

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad v = v_0 - gt \quad t_{\text{subida}} = \frac{v_0}{g} \quad H_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

EJEMPLO 3

Se suelta una piedra desde 80 m de altura. ¿Cuánto tarda en llegar al suelo y con qué rapidez?

$$80 = \frac{10t^2}{2} \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$v = 10 \cdot 4 = 40 \text{ m/s}$$

Respuesta: 4 s y 40 m/s

PREGUNTA REAL · UNI 2021-1

Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial de 4 m/s desde una altura de 10 m. Calcule aproximadamente en m, la altura en donde su rapidez es el doble de la rapidez inicial.

- A) 4,55 B) 5,55 C) 6,55 D) 7,55 E) 8,55

Solución

1. Sube, se detiene y cae. Solo puede ir a 8 m/s cuando ya baja por debajo de los 10 m.
2. $v^2 = v_0^2 + 2g \cdot d$, donde d es lo que baja respecto del punto de lanzamiento.
3. Con $g = 9,81$: $64 = 16 + 19,62 \cdot d$, de donde $d \approx 2,45 \text{ m}$.
4. $h = 10 - 2,45 \approx 7,55 \text{ m}$. (Con $g = 10$ sale $\approx 7,6 \text{ m}$: también es la D.)

Respuesta: D) 7,55

Examen de Admisión UNI 2021-1, Física y Química, pregunta 1 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Olvidar la rapidez inicial ($8^2 = 2g \cdot d$). Sale $h \approx 6,7 \text{ m}$ y se marca C) 6,55.

4. Leyes de Newton y rozamiento

2.ª ley: la fuerza resultante produce aceleración, $F_R = m \cdot a$. El peso es mg . En una superficie horizontal, la normal es $N = mg$ y el rozamiento cinético es $f = \mu_k N$.

$$F_R = m a \quad f_k = \mu_k N$$

EJEMPLO 4

Se jala un bloque de 2 kg con una fuerza horizontal de 10 N sobre un piso con $\mu_k = 0,2$. Halla la aceleración.

$N = mg = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$ y $f = 0,2 \cdot 20 = 4 \text{ N}$.

$$a = \frac{10 - 4}{2} = 3 \text{ m/s}^2$$

Respuesta: 3 m/s²

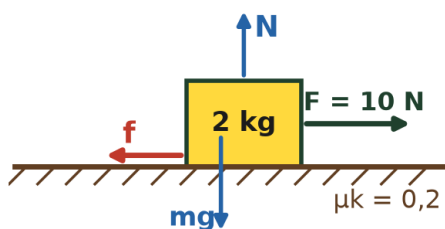
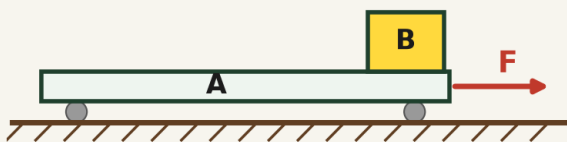


Diagrama de cuerpo libre: siempre dibuja todas las fuerzas antes de escribir ecuaciones.

PREGUNTA REAL · UNI 2020-1

En el sistema mostrado, los coeficientes de rozamiento entre la plataforma A y el bloque B son $\mu_s = 0,8$ y $\mu_k = 0,6$. La plataforma A se mueve sobre la superficie horizontal sin fricción. Determine aproximadamente en N, la magnitud de la fuerza F horizontal con la que se puede jalar la plataforma A, tal que el bloque B no resbale. La masa de la plataforma A es de 20 kg y la del bloque B es de 5 kg. $g = 9,81 \text{ m/s}^2$



A) 56

B) 96

C) 156

D) 196

E) 256

Solución

1. A B solo lo arrastra el rozamiento. Como «no resbala», se usa el estático máximo (μ_s).
2. Para B: $\mu_s \cdot g = a$, así que $a = 0,8 \times 9,81 = 7,848 \text{ m/s}^2$.
3. A y B se mueven juntos y el piso no tiene fricción: $F = (20 + 5) \cdot a$.
4. $F = 25 \times 7,848 \approx 196 \text{ N}$.

Respuesta: D) 196

Examen de Admisión UNI 2020-1, Física y Química, pregunta 3 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

Usar solo la masa de A. Sale 157 N y se marca C) 156.

5. Trabajo y energía

$$W = Fd \cos \theta \quad E_c = \frac{mv^2}{2} \quad E_p = mgh \quad W_{\text{neto}} = \Delta E_c$$

Si no hay rozamiento, la **energía mecánica se conserva**: $E_c + E_p = \text{constante}$. Con rozamiento, el trabajo del rozamiento ($-f \cdot d$) es la energía que se «pierde».

EJEMPLO 5

Un cuerpo cae libremente desde 20 m. ¿Con qué rapidez llega al suelo?

$mgh = mv^2/2$ (la masa se cancela):

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s}$$

Respuesta: 20 m/s

6. Corriente eléctrica y circuitos

Ley de Ohm: $V = I \cdot R$. **Potencia**: $P = V \cdot I = I^2 R = V^2/R$. Resistencias en **serie** se suman; en **paralelo** se suman sus inversas.

$$R_{\text{serie}} = R_1 + R_2 \quad \frac{1}{R_{\text{par}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{\text{par}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

EJEMPLO 6

Una resistencia de 3 Ω se conecta a 12 V. Halla la corriente y la potencia.

$$I = \frac{12}{3} = 4 \text{ A} \quad P = 12 \cdot 4 = 48 \text{ W}$$

Respuesta: 4 A y 48 W

7. Hidrostática

La presión de un líquido a la profundidad h es $P = \rho g h$ (presión manométrica). **Principio de Arquímedes**: todo cuerpo sumergido recibe un empuje igual al peso del líquido desalojado.

$$P = \rho g h \quad E = \rho_L g V_{\text{sumergido}} \quad (\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3)$$

EJEMPLO 7

Un cuerpo de 2 L de volumen está totalmente sumergido en agua. Halla el empuje.

$$V = 2 \text{ L} = 0,002 \text{ m}^3.$$

$$E = 1000 \cdot 10 \cdot 0,002 = 20 \text{ N}$$

Respuesta: 20 N

8. Movimiento parabólico

Un lanzamiento **horizontal** combina un MRU en el eje X con una caída libre en el eje Y. Ambos movimientos duran el mismo tiempo t :

$$x = v_x t \quad y = \frac{g t^2}{2}$$

EJEMPLO 8

Desde 45 m de altura se lanza una piedra horizontalmente con 8 m/s. ¿A qué distancia horizontal cae?

Tiempo de caída:

$$45 = 5t^2 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

$$x = 8 \cdot 3 = 24 \text{ m}$$

Respuesta: 24 m

9. Calor y temperatura

El calor necesario para cambiar la temperatura de una masa m es $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$. Para el agua, $c = 1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$. Al mezclar cuerpos (sin pérdidas), el calor que gana uno es el que pierde el otro.

$$Q = m c \Delta T \quad Q_{\text{ganado}} = Q_{\text{perdido}}$$

EJEMPLO 9

¿Cuánto calor se necesita para calentar 500 g de agua de 20°C a 60°C ?

$$Q = 500 \cdot 1 \cdot 40 = 20\,000 \text{ cal}$$

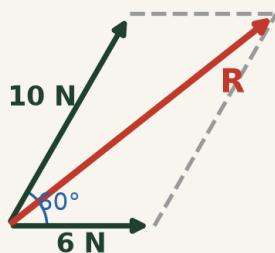
Respuesta: 20 000 cal = 20 kcal

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 3, Física

Dos fuerzas de 6 N y 10 N actúan sobre un mismo punto y forman un ángulo de 60° . ¿Cuál es el módulo de la resultante?



- A) 16 N B) 14 N C) $2\sqrt{34}$ N D) 4 N E) 12 N

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

$$R = \sqrt{36 + 100 + 2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{196} = 14 \text{ N}$$

Respuesta: B) 14 N

ERROR TÍPICO

Usar Pitágoras ($2\sqrt{34}$) como si fueran perpendiculares.

Problema 2 · ★☆☆ · Prueba 3, Física

Un móvil parte del reposo con aceleración constante de 2 m/s^2 . ¿Qué distancia recorre durante el tercer segundo de su movimiento?

- A) 9 m B) 6 m C) 5 m D) 3 m E) 4 m

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. Distancia en 3 s menos distancia en 2 s:

$$d = \frac{2 \cdot 3^2}{2} - \frac{2 \cdot 2^2}{2} = 9 - 4 = 5 \text{ m}$$

Respuesta: C) 5 m

ERROR TÍPICO

Dar la distancia total en 3 s (9 m) en vez de la del tercer segundo.

Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 3, Física

Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba con 30 m/s. ¿A qué altura sobre el punto de lanzamiento se encuentra 4 s después?

- A) 45 m B) 40 m C) 120 m D) 35 m E) 80 m

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

$$h = 30 \cdot 4 - \frac{10 \cdot 4^2}{2} = 120 - 80 = 40 \text{ m}$$

1. (Sube 3 s hasta 45 m y en el 4.º segundo ya está bajando.)

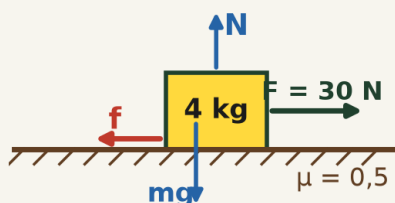
Respuesta: B) 40 m

ERROR TÍPICO

Responder la altura máxima (45 m).

Problema 4 · ★★☆☆ · Prueba 3, Física

Sobre un bloque de 4 kg, apoyado en un piso horizontal con $\mu_k = 0,5$, actúa una fuerza horizontal de 30 N. ¿Cuál es su aceleración?



- A) 7,5 m/s² B) 5 m/s² C) 2,5 m/s² D) 2 m/s² E) 1,25 m/s²

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. $N = mg = 40 \text{ N}$ y $f = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ N}$.

$$a = \frac{30 - 20}{4} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

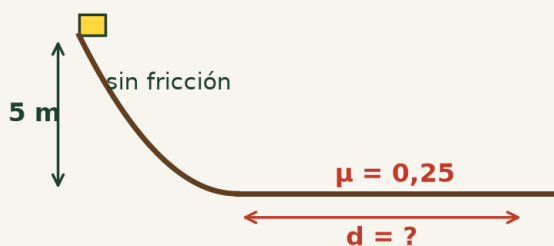
Respuesta: C) 2,5 m/s²

ERROR TÍPICO

Olvidar el rozamiento: $30/4 = 7,5 \text{ m/s}^2$ (alternativa A).

Problema 5 · ★★★ · Prueba 3, Física

Un bloque se suelta desde 5 m de altura por una rampa curva sin fricción y luego sigue por un tramo horizontal con $\mu_k = 0,25$. ¿Qué distancia recorre en el tramo horizontal hasta detenerse?



- A) 5 m B) 10 m C) 1,25 m D) 20 m E) 40 m

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. Toda la energía potencial la disipa el rozamiento:

$$mgh = \mu_k mg d$$

$$d = \frac{h}{\mu_k} = \frac{5}{0,25} = 20 \text{ m}$$

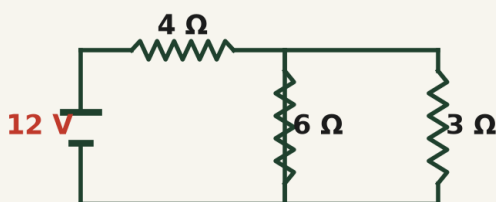
Respuesta: D) 20 m

ERROR TÍPICO

Multiplicar h por μ (1,25 m) en lugar de dividir.

Problema 6 · ★★★ · Prueba 3, Física

En el circuito, una resistencia de 4Ω está en serie con un paralelo de 6Ω y 3Ω , y todo se conecta a una fuente de 12 V. ¿Qué potencia disipa la resistencia de 4Ω ?



- A) 36 W B) 16 W C) 8 W D) 24 W E) 9 W

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. Paralelo:

$$R_p = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 2 \, \Omega$$

2. Equivalente e intensidad:

$$R_{eq} = 4 + 2 = 6 \, \Omega \quad I = \frac{12}{6} = 2 \, A$$

$$P_4 = I^2 R = 4 \cdot 4 = 16 \, W$$

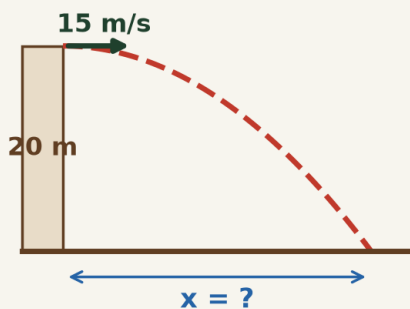
Respuesta: B) 16 W

ERROR TÍPICO

Calcular V^2/R con los 12 V completos sobre la de $4 \, \Omega$ (36 W).

Problema 7 · ★★☆☆ · Prueba 3, Física

Desde lo alto de un muro de 20 m se lanza una pelota horizontalmente con 15 m/s. ¿A qué distancia horizontal del muro cae?



A) 15 m

B) 20 m

C) 30 m

D) 40 m

E) 60 m

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \, m/s^2$. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

1. Eje Y (caída libre):

$$20 = 5t^2 \Rightarrow t = 2 \, s$$

2. Eje X (MRU):

$$x = 15 \cdot 2 = 30 \, m$$

Respuesta: C) 30 m

ERROR TÍPICO

Multiplicar $15 \cdot 20$ o usar la altura como tiempo.

Problema 8 · ★★★ · Prueba 3, Física

Se mezclan 200 g de agua a 80 °C con 300 g de agua a 20 °C en un recipiente que no absorbe calor. ¿Cuál es la temperatura de equilibrio?

- A) 32 °C B) 40 °C C) 44 °C D) 50 °C E) 56 °C

Tipo UNI · Prueba 3, Física · Reglamento, arts. 56–57. Usa $g = 10 \text{ m/s}^2$. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Calor perdido = calor ganado:

$$200(80 - T) = 300(T - 20)$$

$$16\,000 + 6\,000 = 500T \Rightarrow T = 44 \text{ °C}$$

Respuesta: C) 44 °C

ERROR TÍPICO

Promediar 80 y 20 (50 °C) sin tener en cuenta las masas.

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1. Expresa 72 km/h en m/s. _____
2. Un auto parte del reposo con $a = 2 \text{ m/s}^2$. ¿En cuánto tiempo alcanza 20 m/s? _____
3. Se suelta un objeto. ¿Cuánto cae en los primeros 3 s? _____
4. Una fuerza de 20 N actúa sobre 5 kg en un piso liso. Halla la aceleración. _____
5. Halla la energía cinética de 2 kg a 6 m/s. _____
6. Dos resistencias de 8Ω en paralelo equivalen a: _____
7. Halla la presión manométrica a 5 m de profundidad en agua. _____
8. Un cuerpo de 0,5 L se sumerge totalmente en agua. Halla el empuje. _____
9. Se lanza un objeto horizontalmente desde 5 m con 12 m/s. ¿A qué distancia horizontal cae? _____
10. ¿Cuántas calorías se necesitan para calentar 200 g de agua de 10 °C a 35 °C? _____

CLAVES

1) 20 m/s 2) 10 s 3) 45 m 4) 4 m/s² 5) 36 J 6) 4 Ω 7) 50 000 Pa 8) 5 N 9) 12 m 10) 5 000 cal

Resumen exprés

Resultante	$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$
MRUV	$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$
Caída libre	$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$
Newton	$F_R = ma, \quad f_k = \mu_k N$
Energía	$E_c + E_p = \text{cte (sin rozamiento)}$
Circuitos	$V = IR, \quad P = I^2 R$
Arquímedes	$E = \rho_L g V_s$

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Física** completo, con todos los temas del reglamento (de vectores a física moderna). Entérate primero en el grupo.

En la Parte 7 vemos Química.

Parte 7

Química

En el examen: 20 de las 40 preguntas de la Prueba 3

$$PV = nRT$$

Átomo, configuración electrónica, mol y gases

El Profe Alonso

TikTok @el.profe.alonso.pe

Química

La Química vale la otra mitad de la Prueba 3 (**300 puntos**). Empezamos por lo que aparece en todo el curso: la estructura del átomo, la configuración electrónica, el mol con la estequiometría y los gases ideales. Al final vemos soluciones. Usamos masas atómicas redondeadas ($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$, $S = 32$, $Cl = 35,5$, $Ca = 40$).

Lo que vas a aprender	En el examen de la UNI
1. Partículas del átomo e iones 2. Configuración electrónica y tabla periódica 3. Mol, masa molar y estequiometría 4. Gases ideales 5. Soluciones: molaridad	20 preguntas (300 puntos) de la Prueba 3. El reglamento lista fisicoquímica, química inorgánica, química orgánica y aplicaciones al medio ambiente.

1. El átomo

El núcleo tiene **protones** (p^+) y **neutrones** (n^0); alrededor están los **electrones** (e^-). El número atómico Z = número de protones; el número de masa $A = Z + N$ (N : neutrones). En un átomo neutro, $e^- = Z$. Un **catión** de carga $+q$ tiene $Z - q$ electrones; un **anión** de carga $-q$ tiene $Z + q$.

$$A = Z + N \quad e^- = Z - (\text{carga})$$

EJEMPLO 1

Para el ion $^{56}\text{Fe}^{3+}$ ($Z = 26$), halla protones, neutrones y electrones.

$$p^+ = 26 \quad n^0 = 56 - 26 = 30 \quad e^- = 26 - 3 = 23$$

Respuesta: 26, 30 y 23

Isótopos: mismo Z y distinto A (por ejemplo, ^{12}C y ^{14}C).

PREGUNTA REAL · UNI 2021-1

¿Cuántos valores teóricos de energía de ionización podría tener el elemento químico sodio ($Z=11$)?

A) 1

B) 5

C) 7

D) 9

E) 11

Solución

1. Cada energía de ionización quita un electrón más: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}^{2+} \rightarrow \dots$
2. El sodio neutro tiene 11 electrones.
3. Se pueden quitar los 11 uno por uno, así que hay 11 energías de ionización.

Respuesta: E) 11

Examen de Admisión UNI 2021-1, Física y Química, pregunta 15 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

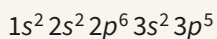
Pensar solo en el electrón de valencia ($3s^1$). Así se marca A) 1.

2. Configuración electrónica

Los electrones llenan los subniveles en orden de energía creciente (regla de Möller): **1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s...** Capacidad: $s = 2$, $p = 6$, $d = 10$, $f = 14$. El **último nivel** indica el periodo; en los elementos representativos, sus electrones indican el grupo A.

EJEMPLO 2

Escribe la configuración del cloro ($Z = 17$) y ubícalo en la tabla.



Último nivel $n = 3$ con $2 + 5 = 7$ electrones:

periodo 3, grupo VIIA (17)

Respuesta: Periodo 3, grupo VIIA, 7 e⁻ de valencia**ERROR TÍPICO**

Olvidar las excepciones más conocidas: el cromo es $[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ (no $3d^4 4s^2$) y el cobre es $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ (no $3d^9 4s^2$).

3. Mol y estequiometría

Un **mol** contiene $6,02 \times 10^{23}$ partículas (número de Avogadro). La **masa molar** M (g/mol) se obtiene sumando las masas atómicas. En una ecuación **balanceada**, los coeficientes dan la proporción en moles.

$$n = \frac{m}{M} \quad N = n \cdot N_A$$

EJEMPLO 3

¿Cuántos moles hay en 88 g de CO_2 ?

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol.}$$

$$n = \frac{88}{44} = 2 \text{ mol}$$

Respuesta: 2 mol

EJEMPLO 4

En la combustión $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$, ¿cuántos gramos de CO_2 se forman con 16 g de CH_4 ?

16 g de $\text{CH}_4 = 1 \text{ mol} \rightarrow 1 \text{ mol de } \text{CO}_2$:

$$m = 1 \cdot 44 = 44 \text{ g}$$

Respuesta: 44 g

4. Gases ideales

$$PV = nRT \quad R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \quad T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

En condiciones normales (CN: 0 °C y 1 atm), un mol de cualquier gas ideal ocupa **22,4 L**.

EJEMPLO 5

¿Qué volumen ocupan 2 mol de un gas a 300 K y 1 atm?

$$V = \frac{2 \cdot 0,082 \cdot 300}{1} = 49,2 \text{ L}$$

Respuesta: 49,2 L

ERROR TÍPICO

Usar la temperatura en °C en $PV = nRT$. Siempre en kelvin.

5. Soluciones y molaridad

La **molaridad** M indica cuántos moles de soluto hay por litro de solución. El volumen siempre en **litros**.

$$M = \frac{n_{\text{solute}}}{V_{\text{solución}} (\text{L})}$$

EJEMPLO 6

Se disuelven 4 g de NaOH en agua hasta 500 mL de solución. Halla la molaridad.

$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol} \rightarrow n = 0,1 \text{ mol.}$

$$M = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ mol/L}$$

Respuesta: 0,2 M

PREGUNTA REAL · UNI 2020-1

Se mezclan 50 mL de $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ 2,0 M con 100 mL de $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{ac})$ 1,0 M. Halle la concentración (mol/L) de los iones Na^+ en la solución resultante.

A) 0,33

B) 0,67

C) 1,33

D) 2,33

E) 3,33

Solución

1. Moles de sal: $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2,0 \times 0,050 = 0,10 \text{ mol}$ y $\text{Na}_3\text{PO}_4 = 1,0 \times 0,100 = 0,10 \text{ mol.}$

2. Na^+ : $2(0,10) + 3(0,10) = 0,50 \text{ mol.}$

3. Volumen final: 150 mL = 0,150 L.

4. $[\text{Na}^+] = 0,50 / 0,150 \approx 3,33 \text{ mol/L.}$

Respuesta: E) 3,33

Examen de Admisión UNI 2020-1, Física y Química, pregunta 36 · Resolución propia

ERROR TÍPICO

No multiplicar por los subíndices del Na. Sale 1,33 y se marca C.

Problemas tipo UNI resueltos

Van de menor a mayor dificultad. Tapa la solución y date **3 minutos** por problema. La cabecera de cada problema dice qué área temática del examen evalúa.

Problema 1 · ★☆☆ · Prueba 3, Química

Un anión X^{2-} tiene 18 electrones y 16 neutrones. ¿Cuál es el número de masa de X?

A) 32

B) 34

C) 36

D) 30

E) 18

Tipo UNI · Prueba 3, Química · Reglamento, arts. 56–57. Problema original de El Profe Alonso.

Solución

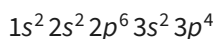
1. Un anión $2-$ ganó 2 electrones:

$$Z = 18 - 2 = 16$$

$$A = Z + N = 16 + 16 = 32$$

Respuesta: A) 32**ERROR TÍPICO**Sumar los electrones en lugar de los protones: $18 + 16 = 34$.**Problema 2 · ★★☆☆ · Prueba 3, Química**

Un átomo neutro, en su estado fundamental, tiene su último nivel en $n = 3$ y en ese nivel posee 6 electrones. ¿Cuál es su número atómico?

A) 14**B) 16****C) 18****D) 24****E) 26**Tipo UNI · Prueba 3, Química · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.***Solución****1.** 6 electrones en el nivel 3, que es el último (aún no hay 4s):

$$Z = 2 + 2 + 6 + 2 + 4 = 16$$

Respuesta: B) 16**ERROR TÍPICO**Pensar en los 6 electrones del 3d ($Z = 26$): en ese caso el último nivel sería el 4.**Problema 3 · ★★☆☆ · Prueba 3, Química**

Al calentar carbonato de calcio ocurre $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. ¿Cuántos gramos de CaO se obtienen a partir de 50 g de CaCO_3 ?

A) 56 g**B) 22 g****C) 28 g****D) 25 g****E) 14 g**Tipo UNI · Prueba 3, Química · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.***Solución****1.** $M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 48 = 100 \text{ g/mol}$; $M(\text{CaO}) = 56 \text{ g/mol}$.

$$n = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ mol}$$

2. Proporción 1 : 1:

$$m_{\text{CaO}} = 0,5 \cdot 56 = 28 \text{ g}$$

Respuesta: C) 28 g

ERROR TÍPICO

Calcular la masa de CO_2 (22 g) en lugar de la de CaO .

Problema 4 · ★★★ · Prueba 3, Química

Un recipiente de 4,1 L contiene 16 g de oxígeno gaseoso (O_2) a 127 °C. ¿Cuál es la presión del gas, en atm?

- A)** 2 atm **B)** 4 atm **C)** 8 atm **D)** 1,27 atm **E)** 0,5 atm

Tipo UNI · Prueba 3, Química · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. $n = 16/32 = 0,5$ mol ($M(\text{O}_2) = 32$, no 16). $T = 127 + 273 = 400$ K.

$$P = \frac{0,5 \cdot 0,082 \cdot 400}{4,1} = 4 \text{ atm}$$

Respuesta: B) 4 atm

ERROR TÍPICO

Tomar $M(\text{O}_2) = 16$ g/mol: sale 8 atm (alternativa C).

Problema 5 · ★★★ · Prueba 3, Química

¿Cuántos gramos de NaCl se necesitan para preparar 250 mL de una solución 2 M? ($\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35,5$)

- A)** 2 g **B)** 14,625 g **C)** 29,25 g **D)** 58,5 g **E)** 117 g

Tipo UNI · Prueba 3, Química · Reglamento, arts. 56–57. *Problema original de El Profe Alonso.*

Solución

1. Moles necesarios ($V = 0,25$ L):

$$n = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ mol}$$

2. $M(\text{NaCl}) = 58,5$ g/mol:

$$m = 0,5 \cdot 58,5 = 29,25 \text{ g}$$

Respuesta: C) 29,25 g

ERROR TÍPICO

Usar 250 en lugar de 0,25 L, o tomar 1 mol completo (58,5 g).

Practica tú

Máximo 3 minutos por ejercicio. Las claves están debajo.

1.	¿Cuántos neutrones tiene el ^{23}Na ($Z = 11$)?	_____
2.	¿Cuántos electrones tiene el ion K^+ ($Z = 19$)?	_____
3.	Halla la masa molar del H_2SO_4 .	_____
4.	¿Cuántos moles hay en 36 g de agua?	_____
5.	¿Qué volumen ocupan 3 mol de un gas en CN?	_____
6.	Balancea $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. ¿Cuál es el coeficiente del O_2 ?	_____
7.	¿Cuál es la molaridad de una solución con 0,5 mol de soluto en 2 L?	_____

CLAVES

1) 12 2) 18 3) 98 g/mol 4) 2 mol 5) 67,2 L 6) 5 7) 0,25 M

Resumen exprés

Átomo	$A = Z + N$
Iones	Catión: pierde e^- ; anión: gana e^-
Orden	1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p...
Mol	$n = \frac{m}{M}$, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$
Gases	$PV = nRT$, $R = 0,082$
CN	1 mol = 22,4 L (0 °C, 1 atm)

¿QUIERES MÁS?

Muy pronto: **Compendio de Química** completo, con todos los temas del reglamento. Entérate primero en el grupo.

Ahora mide tu nivel con el mini simulacro de la página siguiente.

Mini simulacro tipo UNI (16 preguntas)

Ponte a prueba con preguntas **originales** de todos los cursos de este compendio. Toma el tiempo: intenta resolverlas en **40 minutos**, sin calculadora. Las claves y soluciones breves están al final del simulacro.

Es un ejercicio de práctica: no reproduce el número de preguntas, el tiempo ni el puntaje del examen real.

1. [Aritmética] ¿Cuántos números de dos cifras son múltiplos de 7?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

2. [Aritmética] Si 3 obreros hacen una obra en 12 días, ¿en cuántos días la harían 4 obreros trabajando al mismo ritmo?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 16

3. [Álgebra] Si $x^2 + y^2 = 20$ y $xy = 8$, halla $(x + y)^2$.

- A) 4 B) 12 C) 28 D) 36 E) 40

4. [Álgebra] Resuelve $3^{x+1} = 81$.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 27

5. [Geometría] Un rectángulo tiene diagonal 10 y uno de sus lados mide 6. ¿Cuál es su área?

- A) 24 B) 36 C) 48 D) 60 E) 80

6. [Geometría] En una circunferencia de radio 3, ¿cuál es el área del sector circular de ángulo central 120° ?

- A) π B) 2π C) 3π D) 6π E) 9π

7. [Trigonometría] Calcula $\cos^2 25^\circ + \cos^2 65^\circ$.

- A) 0 B) $1/2$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

8. [Trigonometría] Si θ es agudo y $\sec \theta = 2$, halla $\tan^2 \theta$.

- A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) 3 E) 4

9. [Cálculo] Si $f(x) = x^2 + 3x$, halla $f'(1)$.

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10. [Cálculo] Calcula el límite de $(4x^2 - x)/(2x^2 + 7)$ cuando $x \rightarrow \infty$.

- A) -2 B) 0 C) $1/2$ D) 2 E) 4

11. [Física] Un auto viaja a 90 km/h constantes. ¿Cuántos metros recorre en 8 s?

- A) 160 m B) 180 m C) 200 m D) 250 m E) 720 m

12. [Física] Se suelta un objeto desde 45 m de altura. ¿Con qué rapidez llega al suelo? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 15 m/s B) 20 m/s C) 30 m/s D) 45 m/s E) 90 m/s

13. [Física] Tres resistencias de $6\ \Omega$ se conectan en paralelo. ¿Cuál es la resistencia equivalente?

- A) $1\ \Omega$ B) $2\ \Omega$ C) $3\ \Omega$ D) $6\ \Omega$ E) $18\ \Omega$

14. [Física] Un motor eleva $50\ \text{kg}$ a $12\ \text{m}$ de altura en $6\ \text{s}$ a velocidad constante. ¿Qué potencia desarrolla? ($g = 10\ \text{m/s}^2$)

- A) $100\ \text{W}$ B) $500\ \text{W}$ C) $600\ \text{W}$ D) $1\ 000\ \text{W}$ E) $3\ 600\ \text{W}$

15. [Química] ¿Cuántos átomos hay en $2\ \text{mol}$ de helio? ($N_A = 6,02 \times 10^{23}$)

- A) 2 B) $3,01 \times 10^{23}$ C) $6,02 \times 10^{23}$ D) $1,204 \times 10^{24}$ E) $1,204 \times 10^{25}$

16. [Química] ¿Cuál es la masa molar del $\text{Ca}(\text{OH})_2$? ($\text{Ca} = 40$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$)

- A) $57\ \text{g/mol}$ B) $58\ \text{g/mol}$ C) $74\ \text{g/mol}$ D) $76\ \text{g/mol}$ E) $114\ \text{g/mol}$

Claves y soluciones breves

¿CÓMO TE FUE?

14 a 16: tienes buena base. Sigue con problemas más difíciles.

10 a 13: vas bien. Refuerza los temas que fallaste.

Menos de 10: repasa la teoría de cada parte y vuelve a intentarlo en una semana.

N.º	Curso	Clave	Solución breve
1	Aritmética	C	Van de 14 a 98: $98/7 - 1 = 13$.
2	Aritmética	B	Proporción inversa: $3 \cdot 12 = 4 \cdot d \rightarrow d = 9$.
3	Álgebra	D	$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 20 + 16 = 36$.
4	Álgebra	C	$81 = 3^4 \rightarrow x + 1 = 4 \rightarrow x = 3$.
5	Geometría	C	Otro lado: $\sqrt{(100 - 36)} = 8$; área = $6 \cdot 8 = 48$.
6	Geometría	C	120° es $1/3$ de la vuelta: $9\pi/3 = 3\pi$.
7	Trigonometría	C	$\cos 65^\circ = \sin 25^\circ \rightarrow \sin^2 + \cos^2 = 1$.
8	Trigonometría	D	$\tan^2 \theta = \sec^2 \theta - 1 = 4 - 1 = 3$.
9	Cálculo	D	$f'(x) = 2x + 3 \rightarrow f'(1) = 5$.
10	Cálculo	D	Mismo grado: $4/2 = 2$.
11	Física	C	$90\ \text{km/h} = 25\ \text{m/s}$; $25 \cdot 8 = 200\ \text{m}$.
12	Física	C	$v = \sqrt{(2gh)} = \sqrt{900} = 30\ \text{m/s}$.
13	Física	B	Iguales en paralelo: $6/3 = 2\ \Omega$.
14	Física	D	$P = mgh/t = 50 \cdot 10 \cdot 12/6 = 1\ 000\ \text{W}$.
15	Química	D	$N = 2 \cdot 6,02 \times 10^{23} = 1,204 \times 10^{24}$.
16	Química	C	$40 + 2 \cdot (16 + 1) = 74\ \text{g/mol}$.

Sigue con los compendios completos

¿Quieres más? Hay un **compendio completo por curso**. Cada uno trae todos los temas en orden de prerequisites, más de 70 problemas tipo examen resueltos y práctica con claves.

Compendio	Qué trae	Estado
Aritmética	12 capítulos, 72 problemas resueltos, 96 ejercicios con claves	Próximamente
Álgebra · Geometría · Trigonometría	El mismo formato, curso por curso	Próximamente
Física · Química	El mismo formato, curso por curso	Próximamente

SÍGUENOS

Red	Para qué	Usuario
TikTok	Un problema al día en 1 minuto	@el.profe.alonso.pe
YouTube	Exámenes completos resueltos	[pendiente]
Instagram	Fórmulas y trucos para guardar	[pendiente]
Facebook	Avisos y lanzamientos	[pendiente]
Telegram	Canal con problemas nuevos y grupo de dudas	t.me/[pendiente]

Escribe **COMPENDIO** en Telegram para recibir información de los compendios completos.

AVISO DE PRIVACIDAD

Para enviarte este PDF y administrar el grupo de Telegram, recopilamos solo tu nombre o alias y tu usuario de Telegram (Ley N.° 29733, de Protección de Datos Personales).

Para qué: enviarte el material, los avisos del grupo y, si lo pides, información de nuestros productos. **Con quién los compartimos:** con nadie; solo pasan por Telegram y, si pagas, por Yape/Plin. **Cuánto tiempo:** hasta que salgas del grupo o pidas que los borremos.

Tus derechos (ARCO): puedes pedir acceso, rectificación, cancelación u oposición escribiéndonos por Telegram. **Menores de 18 años:** necesitamos la autorización de tu padre, madre o apoderado antes de recibir tus datos o venderte algo.

Material independiente, sin afiliación ni aval de la UNI ni de la UNMSM. No garantiza el ingreso. No es material oficial de la UNI ni de ninguna academia. Los problemas son originales de El Profe Alonso, salvo 15 preguntas reales de admisión UNI citadas con su fuente. Fuente de la estructura del examen: Reglamento del Concurso de Admisión de la UNI, R.R. N.° 1993-2025-UNI, arts. 52-57 (cdnuni.uni.edu.pe) y portal admision.uni.edu.pe. Este compendio es gratuito: puedes compartirlo sin modificarlo; está prohibida su venta.