

ACADEMIA PRE-UNIVERSITARIA

# ALFA

*somos los primeros*

Jesus Maria : Av. Brasil 2309 - Telf 461-4300

Frente a la Uni : Gerardo Unger 503-Urb. Ingeniería -  
Telf : 381-0802 / 7225877

Los Olivos : German Stiglich 2052 (cruce Universitaria con A.  
Gamarra) Telf 401-0537

Comas : Av Universitaria 6405 Telf : 5375575

# Admisión 2013-II



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

# FISICA Y QUIMICA

**FÍSICA**

01. Una lente convergente de longitud focal  $11,25 \times 10^{-2} \text{ m}$  forma una imagen real de  $10^{-2} \text{ m}$  de alto, a  $15 \times 10^{-2} \text{ m}$  a la derecha de la lente. Determine la posición "p" (en m) del objeto e indique si la imagen es derecha o invertida.

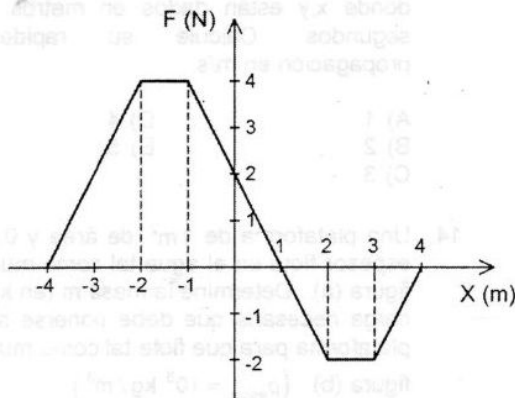
- A)  $25 \times 10^{-2}$  , derecha
- B)  $35 \times 10^{-2}$  , invertida
- C)  $35 \times 10^{-2}$  , derecha
- D)  $45 \times 10^{-2}$  , invertida
- E)  $45 \times 10^{-2}$  , derecha

02. Un tubo de rayos X trabaja con 35kV, calcule el valor de las longitudes de onda más cortas de los rayos X producidos en  $\text{Å}$

$(1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m} , h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s},$   
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} , 1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J})$

- A) 0,15
- B) 0,25
- C) 0,35
- D) 0,45
- E) 0,55

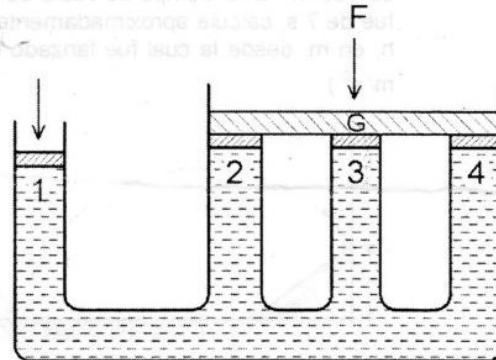
03. La figura muestra la fuerza F (en N) que actúa sobre una partícula que se mueve en una dimensión, en función de su posición al origen de coordenadas. Calcule el trabajo realizado por esta fuerza (en J) en llevar a la partícula desde  $x_1 = -2\text{m}$  hasta  $x_2 = 2\text{m}$ .



- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

04. Se aplica una fuerza de 1000N sobre el émbolo 1. ¿Cuál será la fuerza total, en N, que se debe ejercer sobre el émbolo G, de masa insignificante, para mantener el equilibrio?

Nota: Área 1 =  $10\text{cm}^2$ , Área 2 =  $10\text{cm}^2$ ,  
 Área 3 =  $20\text{cm}^2$ , Área 4 =  $30\text{cm}^2$ .



- A) 1 000
- B) 2 000
- C) 3 000
- D) 4 000
- E) 6 000

05. La ecuación del movimiento de una partícula es:  $ma + bv + kx = 0$ .

Sea  $w = \sqrt{\frac{k}{m}}$  y  $2\delta = \frac{b}{m}$ , donde:

m: masa      a: aceleración      x: posición  
 v: velocidad

Determine la dimensión de  $\frac{\delta}{w}$

- A) L
- B)  $LT^{-1}$
- C) adimensional
- D)  $T^{-1}$
- E) T

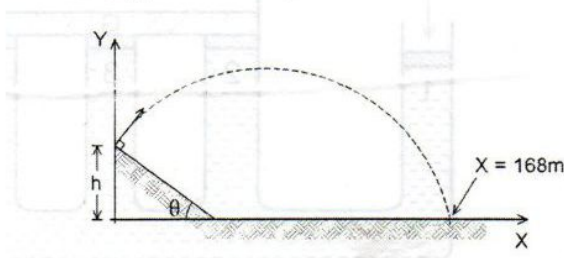
06. Un astronauta, en la Luna, arrojó un objeto verticalmente hacia arriba, con una rapidez inicial de 4 m/s. El objeto tardó 2,5 s para alcanzar el punto más alto de su trayectoria. Con respecto a este evento se hacen las siguientes proposiciones:

- I) La magnitud de la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna es  $1,6 \text{ m/s}^2$ .
- II) La altura que alcanzó el objeto fue de 5 m.
- III) La rapidez del objeto después de 2 s de su lanzamiento fue de 0,4 m/s.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

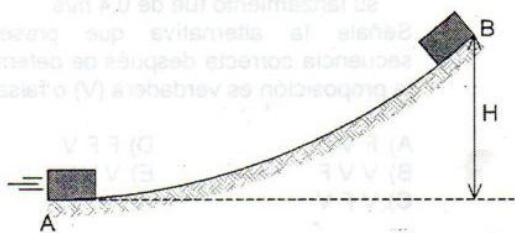
- A) F V F
- B) V V F
- C) V F V
- D) F F V
- E) V V V

07. Un proyectil se lanza desde la parte superior de un plano inclinado con una rapidez de  $v = 40 \text{ m/s}$  y recorre una distancia horizontal de 168 m. Si el tiempo de vuelo del proyectil fue de 7 s, calcule aproximadamente la altura  $h$ , en m, desde la cual fue lanzado ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 16,3                      D) 56,2  
 B) 25,3                      E) 76,3  
 C) 32,3
08. Se le aplica una fuerza horizontal de 48N a una caja de 5 kg que se encuentra sobre una superficie rugosa. Si la aceleración que experimenta la caja es de  $1,7 \text{ m/s}^2$ , calcule aproximadamente el coeficiente de rozamiento cinético de la caja. ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )
- A) 0,4                      D) 0,7  
 B) 0,5                      E) 0,8  
 C) 0,6
09. El periodo de un péndulo sobre la superficie de la Tierra es de 3 s. Calcule el periodo (en s) del mismo péndulo ubicado a una altura sobre la superficie de la Tierra, igual al radio de la Tierra.
- A) 4                      D) 7  
 B) 5                      E) 8  
 C) 6

10. Un bloque ingresa con rapidez de  $2 \text{ m/s}$ , en el punto A, a una rampa como se indica en la figura. Existe fricción entre el bloque y la rampa. Si el objeto llega hasta el punto B a una altura  $H$ , regresando al punto A con una rapidez de  $1 \text{ m/s}$ , entonces la altura  $H$  que alcanza el bloque, en metros, es: ( $g$  : aceleración de la gravedad)



- A)  $\frac{2}{3g}$                       D)  $\frac{3}{2g}$   
 B)  $\frac{5}{4g}$                       E)  $\frac{1,8}{g}$   
 C)  $\frac{4}{3g}$

11. Una pelota de masa 200 g se suelta desde una altura de 2 m, el coeficiente de restitución entre la pelota y el piso es:  $e = 0,4$ . Calcule, en J, la diferencia entre la energía mecánica de la pelota antes de llegar al piso y su energía mecánica después de su primer rebote ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

- A) 1,29                      D) 4,29  
 B) 2,29                      E) 5,29  
 C) 3,29

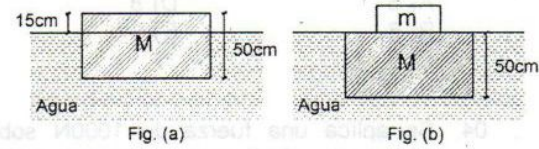
12. Una silla de 42,5 kg sujeta a un resorte, oscila verticalmente con un periodo de 1,3 s. Cuando una persona se sienta en ella, sin tocar el piso con los pies, la silla tarda 2,54 s en efectuar una oscilación completa. Calcule aproximadamente la masa de la persona en kg.

- A) 119,5                      D) 139,5  
 B) 121,5                      E) 141,2  
 C) 128,5

13. Una onda armónica es descrita por la siguiente función:  
 $y(x,t) = 0,001 \text{ sen}(62,8x + 314t)$   
 donde  $x,y$  están dados en metros y  $t$  en segundos. Calcule su rapidez de propagación en m/s.

- A) 1                      D) 4  
 B) 2                      E) 5  
 C) 3

14. Una plataforma de  $1 \text{ m}^2$  de área y 0,5 m de espesor flota en el agua tal como muestra la figura (a). Determine la masa  $m$  (en kg) de la carga necesaria que debe ponerse sobre la plataforma para que flote tal como muestra la figura (b). ( $\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ )



- A) 100                      D) 140  
 B) 110                      E) 150  
 C) 120

15. Un reloj de péndulo está hecho de latón y tiene una longitud tal que a  $20^{\circ}\text{C}$  su período de oscilación es 1 seg.

$$(\alpha_{\text{latón}} = 2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}).$$

Calcule, aproximadamente, en cuanto se atrasa, en s, este reloj en 1 día, si el ambiente donde se encuentra se mantiene a  $30^{\circ}\text{C}$ .

- A) 7,64                      D) 10,64  
 B) 8,64                      E) 11,64  
 C) 9,64

16. Una máquina térmica que usa un gas ideal realiza un ciclo de Carnot con temperaturas de  $300^{\circ}\text{C}$  y  $100^{\circ}\text{C}$ , absorbiendo una cantidad de calor igual a  $6 \times 10^3 \text{ kcal}$ . Calcule aproximadamente el trabajo que dicha máquina realiza por ciclo, en kJ.

$$(1 \text{ cal} = 4,186\text{J})$$

- A)  $4,2 \times 10^3$                       D)  $10,9 \times 10^3$   
 B)  $6,3 \times 10^3$                       E)  $12,4 \times 10^3$   
 C)  $8,8 \times 10^3$

17. Dos cargas de igual signo se colocan a lo largo de una recta con 2 m de separación. La relación de cargas es 4. Calcule (en nC) la carga menor si el potencial eléctrico en el punto sobre la recta que se encuentra a igual distancia de las cargas es de 9V.

$$(k = 9,10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2 ; 1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C})$$

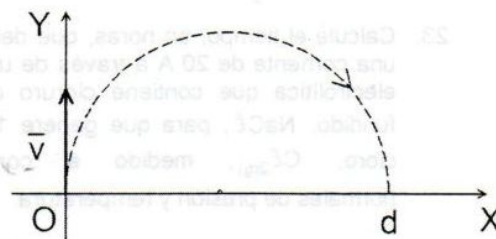
- A) 0,1                      D) 0,4  
 B) 0,2                      E) 0,5  
 C) 0,3

18. Se conecta a la red eléctrica de 220V de una casa, un motor eléctrico que necesita 2A para funcionar. Si la empresa eléctrica cobra S/. 0,33 nuevos soles por kWh consumido. ¿Cuánto costará, en nuevos soles, mantener el motor encendido 8 horas?

- A) 0,50                      D) 1,74  
 B) 0,83                      E) 2,10  
 C) 1,16

19. En la región  $y \geq 0$  existe un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  paralelo al eje Z. Un haz muy fino de electrones incide con rapidez  $v$ , perpendicularmente al campo magnético en el punto  $x = 0$ , como se indica en la figura, y emerge por el punto  $x = d$ . Se sabe que la relación entre  $v$  y  $d$  es:  $v = 4,4 \times 10^{10} d$ , donde  $d$  está en m y  $v$  en m/s. Calcule la magnitud del campo magnético B en teslas.

$$(e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} , m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg})$$



- A) 2,5                      D) 1,0  
 B) 2,0                      E) 0,5  
 C) 1,5

20. La velocidad de la luz en el diamante es  $123 \times 10^6 \text{ m/s}$ , calcule aproximadamente el índice de refracción del diamante ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ).

- A) 1,6                      D) 2,2  
 B) 1,8                      E) 2,4  
 C) 2,0

## QUÍMICA

21. ¿Cuál de los siguientes casos corresponde a un copolímero por bloques? (A y B son monómeros).

- A) ~ A - A - A - A - A - A - A - A - A ~  
 B) ~ A - A - B - A - B - B - B - A ~  
 C) ~ A - A - A - B - B - B - A - A - A ~  
 D) ~ A - A - A - A - A - A - A - A - A ~  
           |          |          |          |  
           B          B          B          B  
           |          |          |          |  
 E) ~ A - B - A - B - A - B - A - B - A ~

22. Calcule la normalidad (eq/L) de una solución preparada a partir de 10 mL de  $\text{BaCl}_{2(\text{ac})}$  0,3 M y agua suficiente para completar el volumen hasta 300 mL.

- A) 0,01                      D) 0,06  
 B) 0,02                      E) 0,10  
 C) 0,03

23. Calcule el tiempo, en horas, que debe pasar una corriente de 20 A a través de una celda electrolítica que contiene cloruro de sodio fundido,  $\text{NaCl}$ , para que genere 112 L de cloro,  $\text{Cl}_{2(g)}$ , medido a condiciones normales de presión y temperatura.

$$1 \text{ Faraday} = 96\,500 \text{ C}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

Masas atómicas: Na = 23 ; Cl = 35,5

- A) 6,6                      D) 26,8  
 B) 13,4                    E) 30,0  
 C) 15,0

24. Referente a las fuerzas intermoleculares, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. En una mezcla gaseosa ideal de  $\text{CH}_4$  y  $\text{CCl}_4$  se presentan fuerzas de dispersión de London.
- II. Las fuerzas de atracción puentes de hidrógeno son las predominantes en una muestra de agua en estado sólido.
- III. En una muestra de  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(l)$  las fuerzas dipolo-dipolo son menores que en una muestra de  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(l)$

- A) F V F                      D) F F V  
 B) V F F                      E) F F F  
 C) V V F

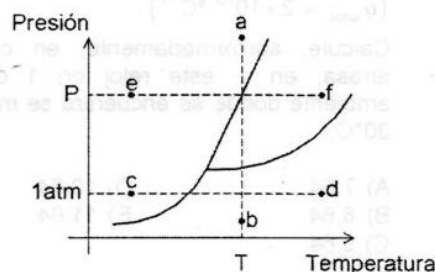
25. Respecto a las afinidades electrónicas del  $\text{F}_{(g)}$ ,  $\text{Cl}_{(g)}$  y  $\text{O}_{(g)}$ , elementos en estado atómico, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. La afinidad electrónica del  $\text{O}_{(g)}$  es mayor que la del  $\text{F}_{(g)}$ .
- II. La afinidad electrónica del  $\text{Cl}_{(g)}$  es mayor que la del  $\text{F}_{(g)}$ .
- III. La afinidad electrónica del  $\text{F}_{(g)}$  es la mayor de todas.

Números atómicos: F=9, O=8, Cl=17

- A) I y II                      D) Solo II  
 B) II y III                    E) Solo III  
 C) I y III

26. Dado el siguiente diagrama de fases hipotético de una sustancia:

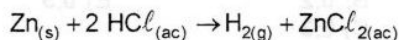


Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Al bajar la presión, a la temperatura T, del punto "a" al "b" ocurren tres cambios de fase.
- II. Al subir la temperatura del punto "c" al "d", a la presión de 1 atm, la sustancia funde.
- III. Al subir la temperatura del punto "e" al "f", a la presión P, la sustancia sublima.

- A) V V F                      D) V F F  
 B) F F F                      E) V V V  
 C) V F V

27. Si 6,5 g de cinc reaccionan con 200 mL de  $\text{HCl}$  2 M, determine el volumen de  $\text{H}_{2(g)}$  en litros, medido a condiciones normales, de acuerdo a la siguiente ecuación:



Masas atómicas: Zn=65,0; Cl=35,5; H=1,0

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A) 2,24                      D) 22,40  
 B) 4,48                      E) 44,80  
 C) 11,20

28. Sobre el modelo atómico actual ¿cuáles de los siguientes enunciados son correctos?

- I. A toda partícula en movimiento se le asocia un carácter ondulatorio (De Broglie).
- II. Es factible ubicar al electrón, en el átomo de hidrógeno, a una distancia fija del núcleo (Heisenberg).
- III. El contenido energético del electrón en el átomo de hidrógeno, depende del número cuántico principal (Schrödinger).

- A) Solo I                      D) I y II  
 B) Solo II                    E) I y III  
 C) Solo III

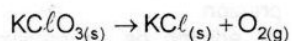
29. Determine la fórmula empírica de un óxido de antimonio cuya composición en masa es 75,3 % de antimonio y 24,7% de oxígeno.  
 Masas atómicas: O = 16; Sb = 121,8

- A) SbO                                    D) Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 B) SbO<sub>2</sub>                                E) Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 C) Sb<sub>2</sub>O

30. En el Perú, el gas natural ha desplazado en importancia al petróleo y al gas licuado de petróleo por su abundancia y menor precio. Indique la alternativa que presenta correctamente las características del gas natural.

- A) Combustiona sin necesidad de oxígeno.  
 B) Está conformado por cadenas carbonadas de alquenos.  
 C) Es más denso que el aire.  
 D) La relación atómica carbón/hidrógeno es menor que en el gas licuado de petróleo.  
 E) Se licúa fácilmente a temperatura y presión ambiental.

31. Calcule el volumen, en litros, de oxígeno, O<sub>2(g)</sub>, medido a condiciones normales, que se produce por descomposición térmica de 24,5 g de clorato de potasio, KClO<sub>3(s)</sub>, según la reacción (sin balancear):



Masas molares (g/mol):

KClO<sub>3</sub> = 122,5, O<sub>2</sub> = 32

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A) 6,72                                    D) 67,20  
 B) 12,25                                E) 122,50  
 C) 24,50

32. ¿Cuántos isómeros estructurales (incluyendo isómeros de cadena e isómeros de posición) presentan la fórmula global C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> ?

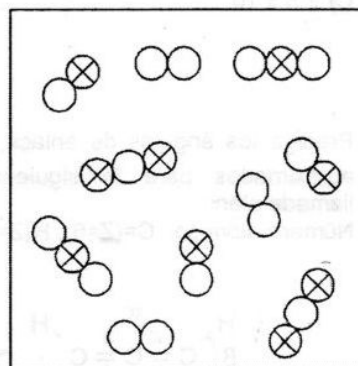
- A) 5                                        D) 8  
 B) 6                                        E) 9  
 C) 7

33. Con respecto a las celdas galvánicas indique la alternativa correcta:

- A) El electrodo donde se lleva a cabo la oxidación se denomina cátodo.  
 B) Una de las formas de contacto entre las soluciones ocurre por el uso del puente salino.  
 C) Los electrodos están constituidos por materiales no conductores como, por ejemplo, el grafito.  
 D) Es necesario el uso de solamente un electrodo.  
 E) La reacción química global no es espontánea.

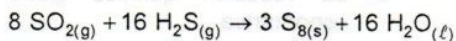
34. En la figura cada tipo de círculo (O, ⊗) representa un tipo de átomo diferente. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Se representa una mezcla de cuatro compuestos.  
 II. Hay dos elementos formando parte de la mezcla.  
 III. La mezcla está formada por cuatro sustancias diferentes.



- A) V V V                                D) F F V  
 B) V V F                                E) F F F  
 C) V F V

35. Muchos minerales contienen azufre en forma de sulfatos y sulfuros, entre otros compuestos. Sin embargo, la fuente principal para el suministro comercial de azufre la constituyen los depósitos de azufre natural ( $S_8$ ), que se presentan principalmente en regiones de gran actividad volcánica. El azufre se origina en las reacciones químicas que se producen entre los vapores volcánicos, en particular, dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno, como indica la siguiente reacción:



¿Cuántos litros de gases (dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno), medidos en condiciones normales, se necesitan para producir un depósito de azufre de  $5,0 \times 10^6$  kg, como el encontrado en la falda del Monte Etna en Sicilia?

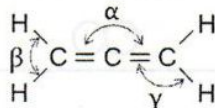
Masas molares: H=1, O=16, S=32

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A)  $1,6 \times 10^5$                       D)  $3,5 \times 10^9$   
 B)  $1,6 \times 10^8$                       E)  $6,2 \times 10^9$   
 C)  $1,8 \times 10^9$

36. Prediga los ángulos de enlace,  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , aproximados para la siguiente molécula llamada aleno.

Número atómico: C=(Z=6), H(Z=1)



- A)  $\alpha = 180^\circ$  ;  $\beta = 120^\circ$  ;  $\gamma = 120^\circ$   
 B)  $\alpha = 180^\circ$  ;  $\beta = 109,5^\circ$  ;  $\gamma = 109,5^\circ$   
 C)  $\alpha = 120^\circ$  ;  $\beta = 120^\circ$  ;  $\gamma = 120^\circ$   
 D)  $\alpha = 120^\circ$  ;  $\beta = 109,5^\circ$  ;  $\gamma = 109,5^\circ$   
 E)  $\alpha = 109,5^\circ$  ;  $\beta = 120^\circ$  ;  $\gamma = 120^\circ$

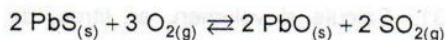
37. María es una chica inteligente que vive en un pueblo del interior cercano a un río de bajo caudal, donde siempre hay neblina y corren fuertes vientos. Debido a que el pueblo no goza de energía eléctrica, María ha visto la posibilidad de utilizar una de las siguientes fuentes de energía alternativa. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la más inmediata posibilidad para María?

- A) Hidráulica                      D) Biomasa  
 B) Solar                              E) Nuclear  
 C) Eólica

38. Identifique el compuesto que contiene átomos con número de oxidación +5.

- A) perclorato de plomo (II)  
 B) tetróxido de dinitrógeno  
 C) decaóxido de tetrafósforo  
 D) hidrógenocarbonato de sodio  
 E) hidróxido mangánico

39. En relación al sistema en equilibrio:



¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. No es afectado por variaciones de presión.  
 II. La adición de un catalizador alterará el equilibrio.  
 III. A la misma temperatura, el  $K_p$  es más pequeño que el  $K_c$ .

- A) Solo I                              D) I y II  
 B) Solo II                             E) I y III  
 C) Solo III

40. Un ácido monoprotico muy débil, en una solución acuosa 0,1 M, está ionizado al 2%. ¿A qué concentración molar dicho ácido estará ionizado al 1%?

- A) 0,025                              D) 0,320  
 B) 0,050                             E) 0,400  
 C) 0,200

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA****TERCERA PRUEBA  
FÍSICA Y QUÍMICA****CLAVES**

|    |          |     |          |     |          |     |          |
|----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 1. | <b>D</b> | 11. | <b>C</b> | 21. | <b>C</b> | 31. | <b>A</b> |
| 2. | <b>C</b> | 12. | <b>A</b> | 22. | <b>B</b> | 32. | <b>E</b> |
| 3. | <b>C</b> | 13. | <b>E</b> | 23. | <b>B</b> | 33. | <b>B</b> |
| 4. | <b>E</b> | 14. | <b>E</b> | 24. | <b>A</b> | 34. | <b>D</b> |
| 5. | <b>C</b> | 15. | <b>B</b> | 25. | <b>D</b> | 35. | <b>D</b> |
| 6. | <b>B</b> | 16. | <b>C</b> | 26. | <b>B</b> | 36. | <b>A</b> |
| 7. | <b>A</b> | 17. | <b>B</b> | 27. | <b>A</b> | 37. | <b>C</b> |
| 8. | <b>E</b> | 18. | <b>C</b> | 28. | <b>E</b> | 38. | <b>C</b> |
| 9. | <b>C</b> | 19. | <b>E</b> | 29. | <b>E</b> | 39. | <b>C</b> |
| 10 | <b>B</b> | 20. | <b>E</b> | 30. | <b>D</b> | 40. | <b>E</b> |

*Departamento de Publicaciones ALFA  
Lima del 2013*