CENTRO DE ESTUDIOS PREUNIVERSITARIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

CUARTA PRUEBA CALIFICADA

CICLO BÁSICO

SOLUCIONARIO

Admisión

2014 – 2

Av. Javier Prado Oeste 730 – Magdalena del Mar (altura Cdra. 33 Av. Brasil)
Teléfonos: 461–1250 / 460–2407 / 460–2419 / 461–3290
http://cepre.uni.edu.pe **e-mail:** cepre@uni.edu.pe

FÍSICA

01. $E_k = U_g$

$\frac{1}{2}mv^2 = 400$

$v = 20$ m/s

RESPUESTA: 20

C

02. $W^{\vec{f}} = \Delta E_k$

$W^{\vec{f}} = 0 - \frac{1}{2}(2)10^2$

$W^{\vec{f}} = -100\,J$

RESPUESTA: -100

E

03. I) V
II) V
III) F : $W^{FNC} = 0$

RESPUESTA: V V F

A

04. E_m se conserva

$\frac{1}{2}(2)50^2 = \frac{1}{2}(2)30^2 + U_g$

$U_g = 1600$ J

RESPUESTA: 1600

C

05. $P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t}$

$P = \frac{20(4)}{2}$

$P = 40\,W$

RESPUESTA: 40

D

06. $\vec{I}^{\,m\vec{g}} + \vec{I}^{\,\vec{N}} + \vec{I}^{\,\vec{f}} = \Delta\vec{p}$

$\vec{I}^{\,\vec{f}} = 0 - 2\left(10\hat{i}\right)$

$\vec{I}^{\,\vec{f}} = -20\hat{i}$ N.S

RESPUESTA: $-20\hat{i}$

E

07. I) F : La rapidez aumenta
II) V : La fuerza restauradora aumenta
III) V : v_{max} en la P.E

RESPUESTA: F V V

D

QUÍMICA

08. Nombre correcto:

$\overset{2+}{Fe}(SO_4)^{2-}$ Sulfato de hierro (II)

Sulfato ferroso

RESPUESTA:

C

09. Nombre correcto:

$\overset{+1}{Cu}(OH)^{-1}$ hidróxido de cobre (I)

hidróxido Cuproso

RESPUESTA: E

10. Sulfato ferroso : Fe SO_4

RESPUESTA: C

11.

1 mol H_2O — $6{,}02\times10^{23}$ moléculas H_2O

$\Downarrow$ $\Downarrow$

$18\,gH_2O$ — $6{,}02\times10^{23}$ moléculas H_2O

x — 1 molécula H_2O

$x = 3\times10^{-23}$ g

RESPUESTA: D

12.

$\overline{M}_{C_2H_3C\ell} = 2\times12+3\times1+35{,}5 = 62{,}5$

$62{,}5\,gC_2H_3C\ell$ — $6{,}02\times10^{23}$ moléculas $C_2H_3C\ell$

$2\times10^{-6}\,gC_2H_3C\ell$ — x

$x = 1{,}926\times10^{16}$ moléculas $C_2H_3C\ell$

RESPUESTA: B

13.

$\overline{M}_{C_{10}H_{18}O} = 10\times12+18\times1+16 = 154$ g/mol

$154\,g\,C_{10}H_{18}O$ — $10\times6{,}0\,2\times10^{23}$ átomos C

$5{,}5\,g\,C_{10}H_{18}O$ — x

$x = 2{,}15\times10^{23}$ átomos C

RESPUESTA: B

14. I – d
II – c
III – b

RESPUESTA: A

ARITMÉTICA

15. Lanzar una moneda 2 veces

$\Omega = \{CC\ ;\ CS\ ;\ SC\ ;\ SS\}$

A $\ll$ Segunda sea cara $\gg$

$A = \{CC\ ;\ SC\}$

$P(A) = \dfrac{n(A)}{n(\Omega)} = \dfrac{2}{4} = \dfrac{1}{2}$

RESPUESTA: $\dfrac{1}{2}$ A

16. Se tiene ① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Extraer 2 bolillas al azar

$$\Omega = \{(1,2);\ (1,3);(1,4);\ \ldots\ ;\ (4,5);(4,6);(5,6)\}$$

$$n(\Omega) = C_2^6 = 15$$

RESPUESTA: 15

C

17. Se tiene:

$$\underbrace{\begin{pmatrix} B & B & B & B & B \\ B & B & B & B & B \end{pmatrix}}_{\text{10 perfecto estado}} \quad \underbrace{(PD \quad PD \quad PD)}_{\text{3 pequeños defectos}} \quad \underbrace{(D \quad D)}_{\text{2 defectos graves}}$$

A ≪ No estén en perfecto estado ≫

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

RESPUESTA: $\frac{1}{3}$

B

18. Se sabe que (cifra < base)

$\overline{3ab}_6 \rightarrow a < 6$

$\overline{4b2}_a \rightarrow b < a$

$\overline{23}_b \rightarrow 3 < b$

$$\Rightarrow \quad 3 < \underset{4}{b} < \underset{5}{a} < 6$$

$S = 354_{(6)} + 442_{(5)} + 23_{(4)} = 275$

Σ cifras $= 14$

RESPUESTA: 14

E

19. Se tiene que:

$$\underset{4\ 8}{\overline{ab}} = \underset{4}{a} \times \underbrace{(a+b)}_{12} = \text{Par}$$

$\therefore\ a \times b = 32$

RESPUESTA: 32

D

20. $14,3_n = 20,abc_6$

Parte entera

$14_n = 20_6 \rightarrow 12 = n + 4 \rightarrow n = 8$

Parte no entera

$0,3_8 = 0,abc_6 = \frac{3}{8}$

Por conversión

$\frac{3}{8} \times 6 = \boxed{2} + \frac{1}{4}$

$\frac{1}{4} \times 6 = \boxed{1} + \frac{1}{2}$

$\frac{1}{2} \times 6 = \boxed{3}$

$\Rightarrow$ $a = 2$, $b = 1$, $c = 3$

$\therefore\ a + b + c = 6$

RESPUESTA: 6

D

21. Se tiene que:

$$\overline{a\left(\frac{a+b}{2}\right)b}$$

2,4,6,8	0	Hay 20 casos
2,4,6,8	2	
2,4,6,8	4	
2,4,6,8	6	
2,4,6,8	8	

RESPUESTA: 20

B

ÁLGEBRA

22. Tenemos:

$a^2 = a + 12 \ \rightarrow \ a = 4 \ \ y \ \ a = -3$

Solo cumple $a = -3$

$\therefore \ f = \{(5\,;\,9), (-3\,;\,7), (4\,;\,-3)\}$

RESPUESTA: -3

D

23. Se debe cumplir

$9 - x \geq 0 \ \wedge \ x \neq 3$

$\therefore \ \operatorname{dom} f = \langle -\infty\,,\,9] \setminus \{3\}$

$\therefore \ a = 9 \ \text{y} \ b = 3$

$a + b = 12$

RESPUESTA: $a + b = 12$

C

24. $f(x) = \dfrac{2x^2}{x^2+4} \rightarrow f(x) = 2 - \dfrac{8}{x^2+4}$

Como $x^2 + 4 \geq 4 \ \rightarrow \ 0 < \dfrac{1}{x^2+4} \leq \dfrac{1}{4}$

$\therefore \ 0 \leq 2 - \dfrac{8}{x^2+4} < 2$

$\therefore \ \operatorname{ran} f = [0\,,\,2\rangle$

RESPUESTA: $[0\,,\,2\rangle$

C

25. I) V
II) F
III) F
IV) V

RESPUESTA: 2

C

26. $f(x) = -\sqrt{a + bx} + c.$

Como $(0;1) \in f: \ -\sqrt{a} + c = 1 \quad \ldots \ (1)$

$\left(-\dfrac{5}{2}\,;\,0\right) \in f: \ \sqrt{a - \dfrac{5}{2}b} = c \quad \ldots \ (2)$

$(2\,;\,3) \in f: \ c - 3 = \sqrt{a + 2b} \quad \ldots \ (3)$

De (1); (2) y (3):

$a = 4\,,\ b = -2\,,\ c = 3$

$\therefore \ E = 5$

RESPUESTA: 5

E

27. Sea $f(x) = ax + b$

Con $f(2) = -1:\ 2a + b = -1$
$f(3) = \ 1:\ 3a + b = 1$

$\therefore\ a = 2 \ \text{ y } \ b = -5$

$\therefore\ f(x) = 2x - 5$

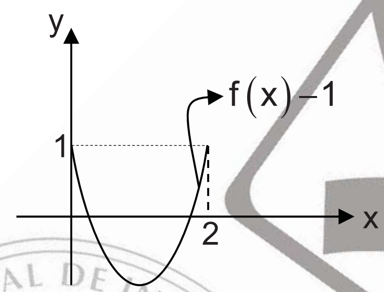
$\therefore\ f(13) = 21$

RESPUESTA: 21

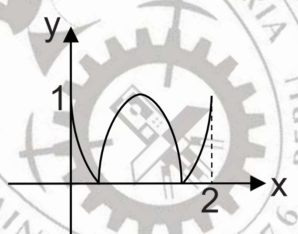
D

28. De $g(x) = |1 - f(x)| \rightarrow g(x) = |f(x) - 1|$

$\therefore$



$\therefore\ g(x) = |f(x) - 1|$

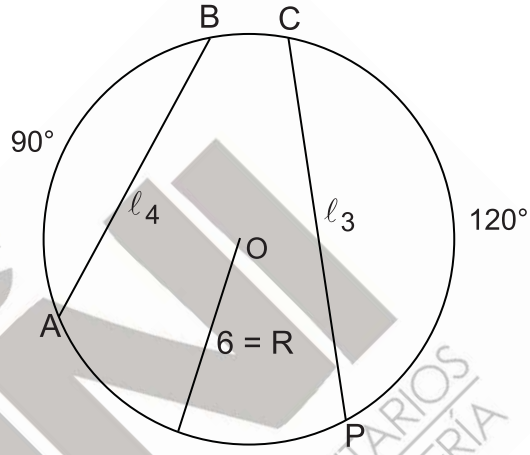


RESPUESTA: E

E

GEOMETRÍA

29. Por teoría de polígonos regulares



$\ell_4 = R\sqrt{2}$ … (1)

$\ell_3 = R\sqrt{3}$ …(2)

Sumando (1) y (2)

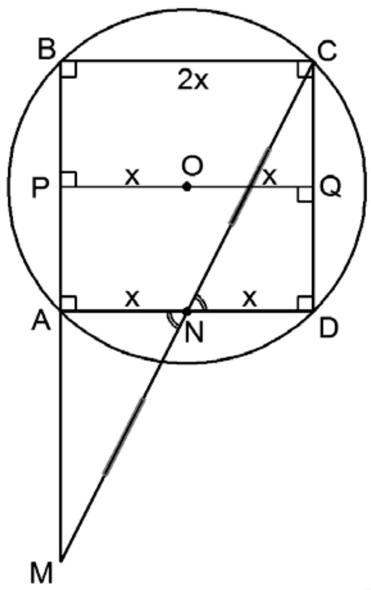
$\ell_4 + \ell_3 = R\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$

$\ell_4 + \ell_3 = 6\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$

RESPUESTA: $6\left(\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$

C

30.



$ABCD: PQ = 2x,\ AD = BC = PQ = 2x$

Δ MBC: $AN = \dfrac{BC}{2}$; MN = NC = 5

$AN = x$

$ND = AD - AN = 2x - x = x$

◺CND: Teorema de Pitágoras

$(CN)^2 = (ND)^2 + (DC)^2$

$(5)^2 = x^2 + (2x)^2$

$25 = 5x^2$

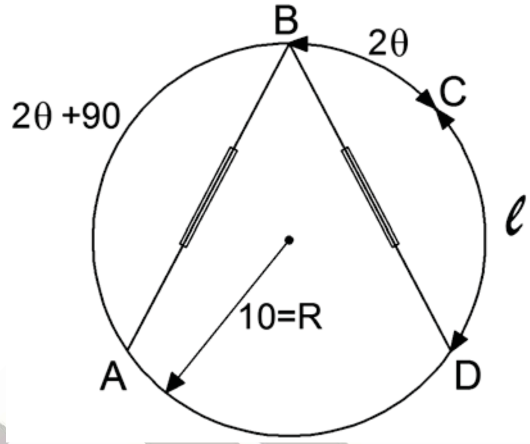
$5 = x^2$

$\therefore\ x = \sqrt{5}$

RESPUESTA: $\sqrt{5}$

D

31.



Sea $\ell = \ell_{\overset{\frown}{CD}}$ y $m\overset{\frown}{BC} = 2\theta$

Por dato:

$m\overset{\frown}{AB} = m\overset{\frown}{BD}$

$x + 2\theta = 2\theta + 90$

$x = 90$

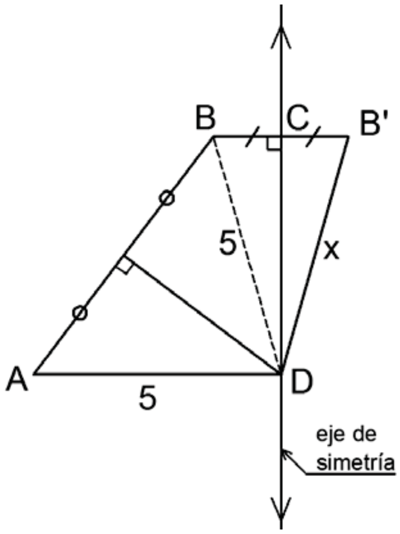
$\ell = \dfrac{90}{360}(2\pi R) = 5\pi$

$\ell = 5\pi$

RESPUESTA: 5π

A

32.



De la figura mostrada

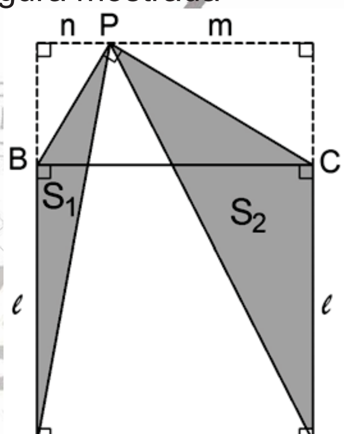
D es un punto de la mediatriz de $\overline{BB'}$, entonces

$BD = DB' = 5$

RESPUESTA: 5

C

33. De la figura mostrada



$S_1 = \dfrac{\ell n}{2}$ … (1)

$S_2 = \dfrac{\ell \cdot m}{2}$ …(2)

Sumando (1) y (2)

$S_1 + S_2 = \dfrac{\ell}{2}(n+m)$ …(3)

Del gráfico: $n + m = \ell$ … (4)

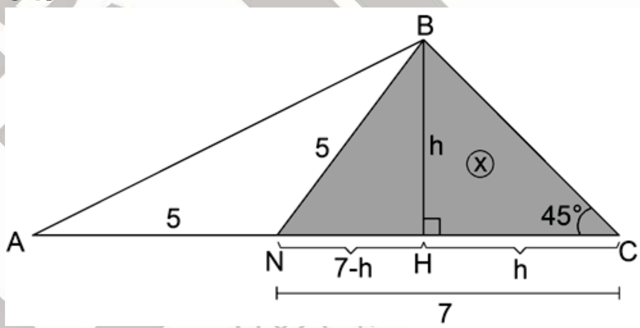
Reemplazando (4) en (3):

$$S_1 + S_2 = \left(\frac{\ell}{2}\right)(\ell) = \frac{\ell^2}{2}$$

RESPUESTA: $\dfrac{\ell^2}{2}$

C

34.



Δ NBC: se traza la altura $\overline{BH}$

$\triangle$ NHB: Teorema de Pitágoras

$5^2 = h^2 + (7-h)^2$

$25 = 2h^2 - 14h + 49$

$0 = h^2 - 7h + 12$

$o = (h-4)(h-3) \rightarrow h = 4$ y $h = 3$

para que el área de la región triangular sea máxima, la longitud de la altura debe ser 4.

$\therefore$ Área $(\blacktriangle NBC) = \dfrac{(7)(h)}{2} = \dfrac{7(4)}{2} = 14\ u^2$

RESPUESTA: 14

A

TRIGONOMETRÍA

35. $f(x) = -2\text{sen}^2(x) + 4\left(1 - \text{sen}^2(x)\right);$

$f(x) = -6\,\text{sen}^2(x) + 4\ ;$

Como $\forall x \in \mathbb{R} \ \Rightarrow\ -1 \leq \text{sen}(x) \leq 1\ ;$

$0 \leq \text{sen}^2(x) \leq 1\ ;$

$-2 \leq \underbrace{-6\text{sen}^2(x) + 4}_{f(x)} \leq 4\ ;$

$-2 \leq f(x) \leq 4\ ;$

$\text{Ran}(f) = [-2\ ;\ 4]$

RESPUESTA: $[-2\ ;\ 4]$

C

36. $f(x) = 2\cos(x) + \sec(x) + \csc(x)$

$\exists \sec(x) : \text{si } x \neq (2k+1)\dfrac{\pi}{2}\ ;\ \forall k \in \mathbb{Z}$

$\exists \csc(x) : \text{si } x \neq k\pi\ ;\ \forall k \in \mathbb{Z}$

Entonces

$x \neq \left\{(2k+1)\dfrac{\pi}{2}\right\} \vee \{k\pi\} \neq \left\{\dfrac{k\pi}{2}\right\};\ \forall k \in \mathbb{Z}$

$\text{Dom}(f) = \mathbb{R} - \left\{\dfrac{k\pi}{2}\right\};\ \forall k \in \mathbb{Z}$

RESPUESTA: $\mathbb{R} - \left\{\dfrac{k\pi}{2}\right\}$

B

37. $W_{(x)} = \dfrac{2014}{\tan(3x)}\ ;$

Hallando los puntos de discontinuidad:

$\nexists W(x)$ si:

$\tan(3x) = 0 \rightarrow 3x = k\pi \ \Rightarrow\ x = \dfrac{k\pi}{3}\ ;\ \forall k \in \mathbb{Z}$

además:

$\nexists \tan(3x) : \text{si } 3x = (2k+1)\dfrac{\pi}{2}\ ;$

$\Rightarrow x = (2k+1)\dfrac{\pi}{6}\ ;$

entonces:

$x = \left\{\dfrac{k\pi}{3}\right\} \cup \left\{(2k+1)\dfrac{\pi}{6}\right\} = \left\{\dfrac{k\pi}{6}\right\}\ ;$

Por lo tanto, la ecuación de las asíntotas es:

$x = \dfrac{k\pi}{6}$

RESPUESTA: $x = \dfrac{k\pi}{6}$

D

38. $g(x) = \text{sen}(x)\left(1 + \text{sen}(x)\right)\ ;\ \forall x \in \mathbb{R}$

$g(x) = \text{sen}^2(x) + \text{sen}(x)$

$g(x) = \left(\text{sen}(x) + \dfrac{1}{2}\right)^2 - \dfrac{1}{4}$

Como $\forall x \in \mathbb{R} \ \rightarrow\ -1 \leq \text{sen}(x) \leq 1\ ;$

$-\dfrac{1}{2} \leq \text{sen}(x) + \dfrac{1}{2} \leq \dfrac{3}{2}\ ;$

$0 \leq \left(\text{sen}(x) + \dfrac{1}{2}\right)^2 \leq \dfrac{9}{4}\ ;$

$-\dfrac{1}{4} \leq \underbrace{\left(\text{sen}(x) + \dfrac{1}{2}\right)^2 - \dfrac{1}{4}}_{g(x)} \leq 2\ ;$

$$-\frac{1}{4} \le g(x) \le 2 \ ;$$

$$\text{Ran}(g) = \left[-\frac{1}{4} \ ; 2\right]$$

RESPUESTA: $\left[-\frac{1}{4} \ ; 2\right]$

B

39. $h(x) = 2\text{sen}\left(\frac{3x}{2}\right) + 3\cos\left(\frac{4x}{3}\right)$;

Usando la regla práctica para hallar el periodo mínimo de la función h:

Para $2\text{sen}\left(\frac{3x}{2}\right)$: $T_1 = \frac{2\pi}{3/2} = \frac{4\pi}{3}$;

Para $3\cos\left(\frac{4x}{3}\right)$: $T_2 = \frac{2\pi}{4/3} = \frac{3\pi}{2}$;

$$T_{\text{mín}} = \text{MCM}\left(\frac{4\pi}{3} ; \frac{3\pi}{2}\right) = 12\pi$$

RESPUESTA: 12π

A

40. Del gráfico de la función $y = f(x) = \text{sen}(x)$;

Si:
$$x = \frac{\pi}{6} \to Y_P = f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \text{sen}\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \ ;$$

Como: $OA = BC = \frac{\pi}{6}$; entonces:

$$X_Q = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \ ;$$

además:

$$\text{sen}\left(\frac{11\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2} = Y_Q \ ;$$

Piden: $\frac{11\pi \cdot Y_P}{X_Q} = \frac{11\pi\left(\frac{1}{2}\right)}{\frac{11\pi}{6}} = 3$

RESPUESTA: 3

C