

Primer ejercicio (26 de junio de 2004)

0. Sea $A \in M3$ diagonalizable con autovalores 1, -1 , 2. Entonces:

- . $|A| = -2$
- . $|A| = 0$
- . no se puede calcular $|A|$

0. Sean las variedades lineales en el espacio \mathbb{R}^3 :

$$r \equiv \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 / (x, y, z) = (2,1,-1) + t(2,1,-1) \quad \forall t \in \mathbb{R}\}$$

$$\Pi \equiv \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 / 2x + y - z = 0\}$$

- . Son paralelos
- . Son perpendiculares
- . $r \subset \Pi$

0. En un triángulo esférico sobre una esfera de radio 1 los ángulos interiores son iguales y de valor $\pi/2$. El área del triángulo esférico vale:

- . π
- . $3\pi/2$
- . $\pi/2$

0. La función:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x = 0 \\ x / \text{sen}(x) & \text{si } x \neq 0 \end{cases}$$

- . Es continua y derivable en $x = 0$
- . Es continua, pero no derivable en $x = 0$
- . Es discontinua en $x = 0$

0. Indique la derivada de la siguiente función, definida en \mathbb{R}^+ : $f(x) = x^x$

- . $x^x \cdot [1 + L(x)]$
- . $x^x \cdot (1 + x)$
- . $x^{x-1} (1 + x)$

0. La serie: $S = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$

- . Es absolutamente divergente
- . Converge y $S = 1$
- . Converge y $S = 1/e$

7. La probabilidad de obtener más de una cruz en tres lanzamientos de una moneda vale

- a. $1/3$
- b. $1/2$
- c. $4/9$

8. La varianza muestral calculada a partir de una muestra aleatoria simple de tamaño 10 vale 9. La varianza poblacional se debe estimar en

- a. $81/10$
- b. 9
- c. 10

9. La ecuación: $y' - xy = xy^2$

- a. Es lineal, de primer grado y de Bernoulli
- b. Es de segundo orden
- c. No es lineal

10. Sea $f(x)$ continua en \mathbb{R} entonces, para $x < 0$ la expresión:

$\frac{d}{dx} \left(\int_0^x f(\tau) d\tau \right)$ es equivalente a:

- a. $f(x)$
- b. $-f(x)$
- c. $f(x) - f(0)$

11. El plano de oscilación de un péndulo de Foucault gira debido a la rotación de la Tierra. En qué punto de la superficie de la Tierra la velocidad angular de dicho plano será mayor:

- a. En los polos.
- b. En el Ecuador.
- c. En puntos a 45 grados de latitud de ambos Hemisferios

12. Táchese lo que proceda. "Un cuerpo está en equilibrio estable si su energía potencial es máxima".

- a. Verdadero.
- b. Verdadero solo para un cuerpo esférico.
- c. Falso.

- 13. Se tienen dos esferas del mismo diámetro y material, una de ellas maciza y otra hueca. ¿Cuál de las dos tiene mayor momento de inercia?**
- a. Las dos tienen el mismo.
 - b. La maciza.
 - c. La hueca.
- 14. Se tienen dos esferas del mismo diámetro y del mismo peso, pero de diferente material, una de ellas maciza y otra hueca. ¿Cuál de las dos tiene mayor momento de inercia?**
- a. Las dos tienen el mismo.
 - b. La maciza.
 - c. La hueca.
- 15. Las fuerzas de un campo conservativo tienden a mover los cuerpos hacia donde su energía potencial**
- a. Se mantiene constante.
 - b. Aumenta.
 - c. Disminuye.
- 16. Las gotas de lluvia son aproximadamente esféricas debido a los efectos de**
- a. La tensión superficial.
 - b. La fuerza ascensional del viento dentro de las nubes.
 - c. La tensión del vapor del agua respecto del agua líquida.
- 17. La ecuación de Bernoulli aplicada a un fluido en reposo se convierte en**
- a. La ecuación del efecto Venturi.
 - b. La ecuación hidrostática.
 - c. La ecuación de Navier-Stokes.
- 18. Un punto está sometido a un movimiento oscilatorio armónico simple. Cuanto vale la elongación del punto de velocidad máxima.**
- a. Cero.
 - b. Es igual a la amplitud del movimiento.
 - c. $2/3$ de la amplitud del movimiento.

19. Un tipo de radares meteorológicos dan una estimación de la componente radial del viento respecto de la localización del radar. Estos radares basan su estimación

- a. En el efecto Venturi de movimiento de un fluido.
- b. En la descomposición de la la señal reflejada en serie de Fourier.
- c. En el efecto Doppler.

20. El hecho de dar cuerda a un reloj de pulsera, ¿cumple el primer principio de la termodinámica?

- a. No, porque no se transfiere calor al reloj.
- b. Sí, porque varía la energía interna del reloj.
- c. No, porque la fuerza implicada en el proceso no es un campo conservativo.

21. Cuando se calienta un litro de agua hasta la evaporación total a presión o a volumen constante, ¿cuál de los dos métodos proporcionará un mayor aumento de la entropía del sistema?

- a. El proceso a presión constante.
- b. Los dos iguales.
- c. El proceso a volumen constante.

22. ¿En qué consistiría un móvil perpetuo de segunda especie?

- a. En un motor que cíclicamente transformase en trabajo el calor extraído de un solo foco.
- b. En un motor que transformase en trabajo el calor extraído de un foco frío y uno cálido.
- c. En un motor que transformase en calor el trabajo realizado por una fuerza conservativa.

23. ¿Cuál es la principal diferencia entre un conductor y un dieléctrico?

- a. Que el conductor es metálico y el dieléctrico no.
- b. Que el conductor permite los desplazamientos de las cargas eléctricas y el dieléctrico no.
- c. Que el conductor deja pasar la corriente eléctrica y el dieléctrico no.

24. Al colocar dos condensadores iguales en serie, ¿cómo es la capacidad total del sistema?

- a. Mayor que la capacidad de cada uno de ellos.
- b. Menor que la capacidad de cada uno de ellos.
- c. Igual a la suma de sus capacidades.

25. Un electrón se encuentra inicialmente en reposo entre los polos de un potente imán. ¿Qué ocurrirá?

- . Que se moverá con velocidad constante hacia el Polo Norte.
- . Que se moverá con aceleración constante hacia el Polo Norte.
- . Que continuará en reposo.

0. Una espira circular recorrida por una corriente eléctrica produce un campo magnético que es:

- . Perpendicular al plano de la espira y con un sentido según la regla del sacacorchos o de la mano derecha.
- . Tangente a la espira y en el sentido de la corriente eléctrica.
- . Perpendicular a la espira y en sentido contrario a las agujas del reloj en el Hemisferio Norte.

0. Comparando un motor térmico con uno eléctrico, puede afirmarse

- . El rendimiento del motor eléctrico es en general mucho menor que el del térmico.
- . El rendimiento del motor eléctrico es en general mucho mayor que el del térmico.
- . El rendimiento del motor eléctrico solo es mayor que el del térmico si el circuito está en resonancia.

0. Los anillos de Newton se producen por interferencia en la película de aire existente en el espacio

- . Entre una superficie convexa y una plana.
- . Entre dos superficies planas paralelas con material aislante en medio.
- . Entre una superficie cóncava y una convexa.

0. En la difracción de Fraunhofer

- . Los rayos incidentes son paralelos y los refractados no.
- . Ni los rayos incidentes ni los refractados son paralelos.
- . Los rayos incidentes y refractados son paralelos.

0. En la difracción de Fresnel

- . Cada zona tiene un área menor que la anterior.
- . Todas las zonas producidas tienen el mismo área.
- . La zona central tiene un área mayor que todas las demás, que tienen el mismo área.

31. Las ondas electromagnéticas son

- a. Transversales con los campos eléctrico y magnético perpendiculares entre sí y a la dirección de propagación.
- b. Longitudinales con los campos eléctrico y magnético perpendiculares entre sí.
- c. Transversales con el campo eléctrico en la dirección de propagación y el magnético perpendicular a él.

32. La emisión de radiación por el cuerpo negro es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura, la constante de proporcionalidad es

- a. La constante de Stefan-Boltzmann.
- b. La constante de Planck.
- c. La constante de Kirchoff.

33. La ley del desplazamiento de Wien dice

- a. Que la longitud de onda de la radiación electromagnética disminuye al aumentar la velocidad del cuerpo radiante.
- b. Que la longitud de onda de la radiación electromagnética disminuye al aumentar la temperatura del cuerpo radiante.
- c. Que la longitud de onda de la radiación electromagnética disminuye al aumentar el número de electrones de valencia del cuerpo radiante.

34. La causa principal de las mareas es

- a. La atracción de la Luna sobre el agua del mar.
- b. La rotación de la Tierra.
- c. La atracción del Sol sobre el agua del mar.

35. En la trayectoria de un proyectil disparado por un cañón con un ángulo de elevación de 45 grados, el punto de altura máxima se alcanza

- a. Cuando la componente vertical de la aceleración es 0.
- b. Cuando el alcance horizontal es máximo.
- c. Cuando la componente vertical de la velocidad es 0.

36. ¿Cuánto tendrá que valer el coeficiente de enfriamiento por elevación γ_c de una partícula de aire que se separa de su nivel de equilibrio, no adiabáticamente, para que la densidad del aire no varíe con la altura?

- a. $\gamma_c = g/c_v$
- b. $\gamma_c = g/c_p$
- c. $\gamma_c = g/R$

Siendo R la constante del aire, c_v el calor específico a volumen constante y c_p el calor específico a presión constante.

37. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a. La temperatura potencial es función sólo de la temperatura.
- b. En una superficie isentrópica coinciden las isóbaras, las isotermas y las líneas de nivel.
- c. Cuando hay inestabilidad la entropía específica S crece con la altura.

38. Se define el nivel de equilibrio de una masa de aire como aquel en el cual el fluido ambiente tiene las mismas temperatura potencial y entropía que ella, y por lo tanto:

- a. Dicho nivel de equilibrio sólo puede ser alcanzado por masas que partan del reposo y se muevan en el seno de capas inestables.
- b. Dicho nivel de equilibrio no puede ser alcanzado por masas que partan del reposo y se muevan en el seno de capas inestables.
- c. Dicho nivel de equilibrio sólo puede ser alcanzado por masas que partan del reposo y se muevan en el seno de capas indiferentes.

39. Consideremos una masa de aire A con temperatura T y humedad absoluta h y una masa de aire B con temperatura T' y humedad absoluta h' . Si $T < T'$ y $h = h'$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a. La humedad relativa de la masa de aire A es mayor que la de la masa de aire B.
- b. La temperatura virtual de la masa de aire B es menor que la de la masa de aire A.
- c. Si ambas masas ascienden desde una misma presión, ambas alcanzan a la misma altura el nivel de condensación.

40. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a. El aire húmedo es más ligero que el aire seco y tiene menor calor específico c_p .
- b. El aire húmedo es más ligero que el aire seco y tiene mayor calor específico c_p .
- c. El aire húmedo es más pesado que el aire seco y tiene mayor calor específico c_p .

41. Si se produce un chubasco tormentoso que hace descender la temperatura del aire, ¿cómo podemos saber si la masa de aire es la misma de antes del chubasco?

- a. Si la temperatura virtual de la masa de aire no ha variado.
- b. Si la temperatura equivalente de la masa de aire no ha variado.
- c. Si la temperatura potencial de la masa de aire no ha variado.

42. ¿Qué tipo de nieblas suelen ser más extensas, sin lagunas de carácter local, y más persistentes y pueden alcanzar mayores espesores?

- a. Nieblas de irradiación
- b. Nieblas de advección
- c. Nieblas de río

43. En un diagrama termodinámico por cada punto (T_o , p_o):

- a. Sólo pasa una adiabática saturada.
- b. Pasan infinitas líneas adiabáticas saturadas, una para cada proporción de mezcla inicial.
- c. Pasan infinitas líneas pseudoadiabáticas, una para cada proporción de mezcla inicial.

44. Si la temperatura aumenta, el gradiente adiabático del aire saturado a igual presión:

- a. Crece
- b. Decrece
- c. No varía

45. Las subversiones en la inversión del alisio son producidas por:

- a. Falsa inestabilidad latente
- b. Inestabilidad latente efectiva
- c. Inestabilidad convectiva

46. Si existen nubes qué ocurre frente a un día despejado:

- a. Los flujos de onda larga y de onda corta que alcanzan el suelo disminuyen.
- b. El flujo de onda larga que alcanza el suelo aumenta y el flujo de onda corta disminuye.
- c. El flujo de onda larga que alcanza el suelo disminuye y el flujo de onda corta aumenta.

47. Se denomina nucleación heterogénea:

- a. Al proceso en virtud del cual las gotitas de agua se forman sobre los núcleos de condensación a partir de la fase vapor.
- b. Al proceso en virtud del cual se evaporan las gotitas de agua pasando a fase vapor.
- c. A la condensación del vapor en forma de gotitas en un medio puro, gracias a la existencia de una elevada sobresaturación.

48. El radar genera frecuentes impulsos cortos de energía en el rango:

- a. Infrarrojo del espectro electromagnético
- b. Visible del espectro electromagnético
- c. De las radiofrecuencias del espectro electromagnético

49. En un sistema de coordenadas inercial para un observador que esté en la Tierra, son fuerzas reales:

- a. La fuerza centrípeta y la gravitación newtoniana
- b. La gravitación newtoniana y la fuerza debida a la presión
- c. La fuerza de Coriolis y la fuerza centrípeta

50. ¿La aproximación hidrostática es siempre válida?

- a. No. Sólo es válida en la mesoescala.
- b. No. Sólo es válida cuando la aceleración vertical es despreciable.
- c. Sí, siempre.

51. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a. La dirección de la línea de corriente coincide con la de la trayectoria siempre.
- b. Si el flujo es del gradiente en todas partes, las isobaras de un mapa horizontal son líneas de corriente.
- c. La línea de corriente es el camino real de una partícula de aire en su movimiento.

52. El flujo del gradiente constituye un equilibrio entre las siguientes fuerzas:

- a. La fuerza del gradiente de presión y la centrífuga
- b. La fuerza de Coriolis y la fuerza del gradiente de presión
- c. La fuerza del gradiente de presión, la centrífuga y la de Coriolis

53. En una atmósfera baroclina:

- a. El viento geostrófico es independiente de la altura
- b. El viento geostrófico presenta generalmente cizalladura vertical
- c. El viento térmico es nulo

54. El viento geostrófico disminuye con la altura dentro de la troposfera en:

- a. Los anticiclones cálidos
- b. Las borrascas frías
- c. Las borrascas cálidas

55. ¿Por qué normalmente el movimiento de las ondas meteorológicas es hacia el este?

- a. Porque normalmente es mayor la advección de vorticidad planetaria que la advección de vorticidad relativa.
- b. Porque normalmente la longitud de onda de las ondas meteorológicas es menor de 10.000 Km
- c. Porque es el sentido de rotación de la Tierra.

56. ¿Cuál es el mecanismo de amplificación o disipación de los sistemas sinópticos de latitudes medias?

- a. La advección de vorticidad únicamente
- b. La advección diferencial de espesor únicamente
- c. La advección diferencial de espesor y el calentamiento diatérmico

57. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a. Las ondas de Rossby deben su existencia a la variación de la fuerza de Coriolis con la latitud.
- b. Las ondas gravitatorio-inerciales se desplazan más lentamente que las ondas de Rossby.
- c. Si el flujo es hidrostático no se propagan ondas sonoras verticalmente.

58. Una superficie frontal no se caracteriza por:

- a. Un gradiente de presión infinito.
- b. Un fuerte gradiente de temperatura.
- c. Moverse con la componente del viento normal a ella.

59. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a. Dentro de la capa de la espiral de Ekman, la tensión turbillonaria tiene aproximadamente el mismo orden de magnitud que la fuerza de presión y la de Coriolis.
- b. En la atmósfera libre pueden normalmente desprejarse los términos de tensión turbillonaria neta.
- c. Dentro de la capa superficial, la tensión turbillonaria es un orden de magnitud menor que la fuerza horizontal de la presión.

60. En el modelo barotrópico, la variación local de la vorticidad absoluta se debe a:

- a. La advección horizontal de la vorticidad absoluta
- b. La advección de espesores
- c. La advección horizontal de la vorticidad absoluta y a la advección de espesores

61. ¿En un modelo climático que tiene más importancia?

- a. Las condiciones iniciales
- b. Los forzamientos externos
- c. Los efectos no hidrostáticos

62. ¿Qué fenómeno es el responsable de las altas temperaturas, del orden de 28 °C, que se registran en Bilbao en enero cuando soplan persistentes vientos del sur?

- a. Las ondas de montaña
- b. Un frente cálido
- c. El efecto Foehn

63. ¿Cómo se denomina la capa de la atmósfera en la cual la temperatura permanece sensiblemente constante en sentido vertical?

- a. Troposfera
- b. Estratosfera
- c. Termosfera

64. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a. La corriente en chorro tiene un espesor vertical del orden de centenares de kilómetros y una anchura de algunos centenares de metros.
- b. La corriente en chorro desempeña un importante papel en el intercambio de momento cinético.
- c. Existe una única corriente en chorro en cada hemisferio.

65. Según la clasificación climática de Köppen, ¿a qué subtipo pertenece París?

- a. Aw
- b. Cf
- c. Df

66. El Ben Nevis (Montaña principal de la Gran Bretaña) pertenece a la Orogenia:

- a. Alpina
- b. Hercínica
- c. Caledoniana

67. Hacia el 1 ó 2 de Enero:

- a. El diámetro aparente del Sol es mínimo
- b. El diámetro aparente del Sol es máximo
- c. El diámetro aparente del Sol es independiente de las fechas del Calendario

68. Un calentamiento global producido por un cambio climático provocaría:

- a. La bajada de latitud del límite entre la Tundra y la Taiga en el Hemisferio Norte
- b. La extinción de especies relictas en las cumbres de las montañas Mediterráneas
- c. Ningún cambio ni en la estructura ni en la biodiversidad de los ecosistemas vegetales

69. Definida la productividad como el inverso del tiempo de renovación de la biomasa) ¿Cuál de los siguientes sistemas tiene una productividad mayor? :

- a. Un prado de siega del piso montano eurosiberiano.
- b. Un pinar silvestre del Sistema Central
- c. Una dehesa de encinas en Badajoz

70. La proyección UTM se caracteriza por

- a. Ser cónica, transversa y conforme
- b. Ser válida para todas las latitudes
- c. Ser cilíndrica, transversa y conforme

71. Según la proyección UTM,

- a. A Madrid le corresponde el uso 31 y a Barcelona el 30
- b. A Madrid le corresponde el uso 30 y a Barcelona el 31
- c. A Madrid y a Barcelona le corresponde el mismo uso

72. En el paralelo 60°N, la distancia correspondiente a 1 grado de longitud es aproximadamente de:

- a. 111 Km
- b. 55,5 Km
- c. 60 Km

73. Ordenados los intervalos de tiempo de menor duración (a la izquierda) a mayor (a la derecha), ¿cuál de las siguientes alternativas es la verdadera?:

- a. Año Anomalístico < Año Sidéreo < Año Trópico
- b. Año Sidéreo < Año Trópico < Año Anomalístico
- c. Año Trópico < Año Sidéreo < Año Anomalístico

74. Es claro que cuando una estrella se encuentra en el meridiano del lugar, su acimut A:

- a. Es bien 0° ó bien 180°
- b. Es bien 90° ó bien 270°
- c. 90°, por ser perpendicular al horizonte.

75. Se puede afirmar que:

- a. La escala de los mapas de Mercator aumenta hacia el Ecuador
- b. La Corriente de Humbolt es Cálida y procede del Ecuador
- c. Debido a la deriva de los vientos del Oeste existe la Corriente Circumpolar Antártica localizada entre las Latitudes 50°S y 65°S

76. El objeto de utilizar memoria caché es:

- a. Recuperar la lectura tras un fallo de pagina
- b. Mejorar la velocidad de acceso a memoria
- c. Ampliar la memoria virtual

77. Una imagen de 1 Megapíxel a 256 colores, precisa para ser guardada sin compresión de una memoria de:

- a. 256 Mbit
- b. 16 MByte
- c. 1 MByte

78. Una variable que contiene la dirección en memoria de otra variable se denomina

- a. Directorio
- b. Índice
- c. Puntero

79. En el modelo relacional, un atributo que identifica unívocamente cada registro en una tabla se denomina

- a. Clave simple
- b. Identificador
- c. Índice

80. La función de un sistema de alimentación ininterrumpido (SAI) es:

- a. Evita los tiempos muertos en la CPU
- b. Gestiona la cola de impresión de una impresora en red
- c. Protege de cortes en el suministro eléctrico

81. Una diferencia de Java respecto a C++ es

- a. Java permite herencia múltiple y C++ no
- b. Java permite clases abstractas y C++ no
- c. Java no permite punteros y C++ sí

82. En el acrónimo ADSL, la letra A se corresponde con:

- a. Asíncrono (Asynchronous)
- b. Asimétrico (Asymmetric)
- c. Avanzado (Advanced)

83. Indique el programa empleado para efectuar conexiones de consola securizadas:

- a. SFTP
- b. SSH
- c. Telnet -s

84. La marca de final de tabla en HTML es:

- a. </t>
- b. </table>
- c. <tabend>

85. Una estructura de datos que opera bajo la regla FIFO es una:

- a. Cola
- b. Vector
- c. Pila

86. En el artículo 1 de la vigente Constitución española se establece que:

- a. La Constitución se fundamenta en la indisoluble unidad de la Nación española, patria común e indivisible de todos los españoles.
- b. España se constituye en un Estado social y democrático de Derecho, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político.
- c. Los ciudadanos y los poderes públicos están sujetos a la Constitución y al resto del ordenamiento jurídico.

87. Los proyectos de reforma constitucional deberán ser aprobados por:

- a. Solamente por el Congreso.
- b. Solamente por el Senado.
- c. Las Cortes Generales.

88. Los miembros del Tribunal Constitucional:

- a. Serán designados por un período de cuatro años.
- b. Serán independientes e inamovibles en el ejercicio de su mandato.
- c. Serán designados por un período de cinco años.

89. La elaboración de los Presupuestos Generales del Estado le corresponde:

- a. A las Cortes Generales.
- b. Al Gobierno.
- c. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

90. La Constitución en su artículo 149.1. 20ª, refiriéndose a la competencia de servicio meteorológico, dice que es:

- a. Exclusiva del Estado.
- b. Compartida por el Estado y las Comunidades Autónomas.
- c. La Constitución no menciona el servicio meteorológico.

Problemas de Física. A elegir uno:

1.- Un disco de radio R , de material plástico dieléctrico, posee carga q positiva distribuida uniformemente por su superficie. Si gira en torno a su eje geométrico con una velocidad angular ω , calcular el campo magnético en el centro del disco (Datos: $q = 5$; $R = 0,1$; $\omega = 200$; unidades SI)

2.- La figura siguiente representa un cilindro con paredes térmicamente aislantes, con un émbolo central móvil sin rozamiento y también aislado térmicamente. A cada lado del émbolo hay 54 litros de un gas perfecto cuyo calor específico a presión constante es $C_p = 4$ cal / mol °K, a la presión de 1 At y 0°C . Mediante una resistencia eléctrica se suministra calor al gas del lado izquierdo, esta porción de gas se expande y se comprime la de la derecha hasta que su presión resulta ser de 7,29 Atmósferas.

Calcular:

- Temperatura final de cada una de las porciones de gas.
- Trabajo realizado sobre el gas de la derecha, teniendo en cuenta que este gas por estar térmicamente aislado, no puede intercambiar calor.
- Calor suministrado al gas de la izquierda.

Problemas de Matemáticas a elegir uno:

PRIMERO

1.a)

A partir de una circunferencia de radio = R se corta dando lugar a dos porciones definidas por los ángulos α y β según indica la figura:

Al juntar los lados cortados de la mayor de las porciones se forma un cono. Calcular el valor de los ángulos α y β para que el volumen de éste cono sea máximo.

1.b)

Si $\phi = x^2 y z^2$, y $A = x z i - y^2 j + 2 x^2 y k$

Hallar : a.- $\nabla\phi$

b.- ∇A

c.- $\nabla_x A$

d.- $\text{div}(\phi A)$

e.- $\text{rot}(\phi A)$

f.- $\nabla^2\phi$

SEGUNDO

2.a)

Resolver el sistema $dx/(4y - 3x) = dy/(4x - 2y) = dz/(2y - 3x)$

2.b)

a.- Hallar una matriz ortogonal \mathbf{P} de forma que $\mathbf{P}^{-1}\mathbf{A}\mathbf{P}$ sea diagonal.

b.- Hallar los elementos de la diagonal principal que sean los valores propios ó autovalores de \mathbf{A}

c.- Normalizar la matriz \mathbf{P} siendo

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 7 & -2 & 1 \\ -2 & 10 & -2 \\ 1 & -2 & 7 \end{pmatrix}$$

Supuesto práctico sobre las materias del temario de Informática y Comunicaciones. Elegir solamente una opción

OPCION 1.-La red corporativa del INM proporciona conexión de datos entre los Servicios Centrales del Organismo (SSCC) y diversas sedes, entre ellas el Centro Europeo en Reading (UK.), El Observatorio Atmosférico de Izaña, 15 Centros Meteorológicos Territoriales y unos 50 aeropuertos. Además están conectadas diversas bases aéreas a través de un enlace con el Sistema Conjunto de Telecomunicaciones Militares.

Se precisa extender la intranet corporativa del INM a 30 Observatorios Meteorológicos, ubicados en poblaciones medianas (en torno a 100 mil habitantes) de todo el territorio nacional

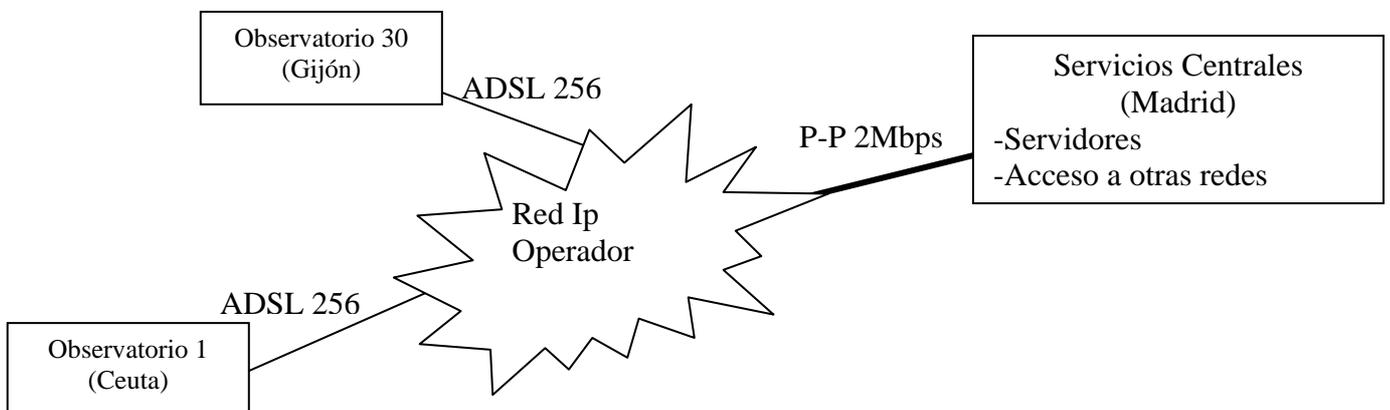
En estas unidades realizan su trabajo de dos a seis personas, cubriendo el servicio por turnos. Cuentan con Ordenadores personales tipo PC, en numero de uno a tres por observatorio. Todos los observatorios disponen de dos líneas de teléfono RTB, una de las cuales está asignada a la Estación Automática para transmisión de datos.

Los Objetivos inmediatos que se persiguen son:

1. Mejora de la comunicación interna, permitiendo a los observadores el acceso a información meteorológica y administrativa disponible en la intranet del INM
2. Conexión permanente y fiable de sistemas de observación a la red (Estaciones Automáticas y partes meteorológicos)
3. Facilitar acceso a Internet al personal de estos centros, a través de SSCC y con las debidas salvaguardas de seguridad.

Tras un análisis técnico-económico, se ha decidido contratar un servicio de interconexión de LAN, con accesos ADSL de 256 kbps para cada observatorio, que enlazan a Servicios Centrales a través de una red IP del operador. En servicios centrales se instala un acceso punto a punto a 2 Mbps

ESQUEMA GLOBAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



1. Compare las siguientes opciones técnicas con la solución escogida para el acceso desde los observatorios (ADSL 256 kbps) y rellene el siguiente cuadro con los valores "mayor", "menor" o "igual", como se muestra en los ejemplos.

comparación con ADSL 256	Capacidad (Velocidad)	Precio	Disponibilidad (Cobertura)
1. ADSL 256	igual	igual	igual
2. Modem RTB	menor		
3. Frame Relay			
4. GPRS			
5. ATM			
6. RDSI primario			
7. VSAT			
8. PLC			

2. La línea ADSL utiliza el par de hilos de una línea RTB, de tal modo que se puede utilizar el teléfono simultáneamente. Explique qué técnica lo hace posible

3. Los enrutadores ADSL de cada observatorio disponen de cuatro bocas RJ45 para conectar equipos y resulta que en un observatorio existen cinco equipos. ¿ como se podrían conectar si se dispone de un hub ? Dibuje un esquema

4. Los equipos en los observatorios tendrán direcciones IP "estáticas" y "privadas". Indique que significan esos adjetivos.

OPCION 2.-

Los Servicios centrales del INM disponen, para servicio de red de datos y telefonía, de un sistema de cableado estructurado según norma ISO 11801.

En este sistema se dispone de un repartidor telefónico y de un conmutador ethernet en un armario de distribución por cada planta .

Los cables, de tipo UTP categoría 5, se disponen en estrella desde los armarios de distribución hasta los despachos, donde terminan en rosetas RJ-45.

Cada roseta puede ser utilizada, bien para conectar equipos informáticos, o bien para conectar teléfonos.

En las conexiones telefónicas las rosetas quedan conectadas al repartidor de telefonía.

El tipo de cable empleado consta de ocho hilos, por lo que si es necesario, se pueden proporcionar hasta cuatro extensiones telefónicas por la misma roseta. Asimismo, se puede servir la misma extensión en rosetas diferentes, para proporcionar teléfonos supletorios.

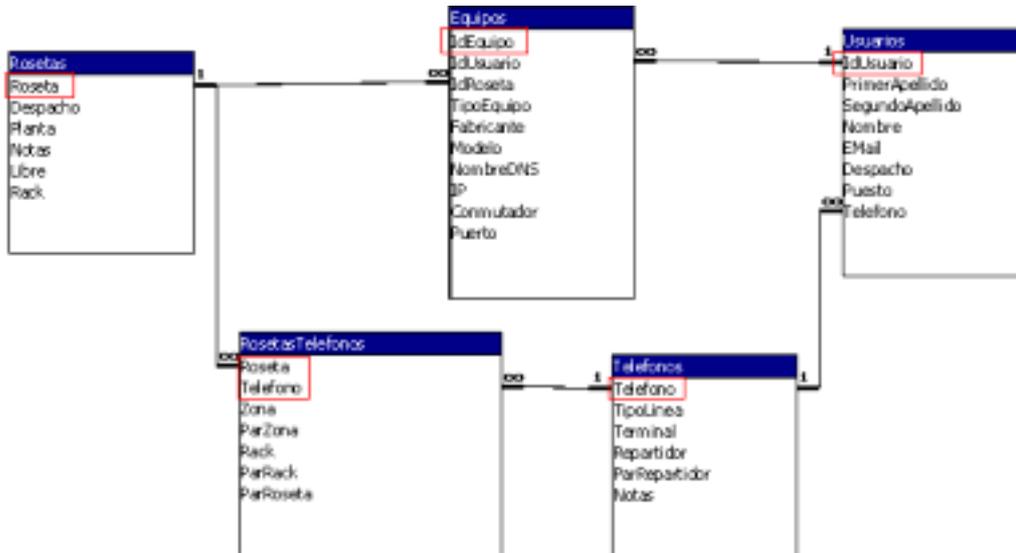
En las conexiones de datos, la roseta se conecta al conmutador Ethernet de cada planta.

Si en un despacho existen más equipos que tomas disponibles, se puede utilizar un hub, lo que permitiría conectar varios equipos por la misma roseta.

La Gestión física de Red debe proporcionar conexión de telefonía y datos a los usuarios en el despacho donde sea necesario. Asimismo, se debe controlar dónde está situado cada equipo y teléfono. Para mantenimiento de la telefonía es necesario conocer el camino eléctrico desde la centralita, por lo que se guarda información del número de par utilizado en cada armario repartidor intermedio.

Para facilitar la gestión de red se ha desarrollado una base de datos denominada "RedInterna" de la que se muestra el esquema de relaciones.

- La clave principal de cada tabla aparece enmarcada
- Las relaciones mostradas mantienen la integridad referencial



A partir del esquema proporcionado responda a las siguientes cuestiones:

1. Determine si el esquema propuesto permite reflejar las situaciones: "dos usuarios comparten un teléfono" y "un usuario tiene dos teléfonos"

2. Explique la función de la tabla "RosetasTelefonos". ¿Por qué no existe una tabla "RosetasEquipos" ?

3. ¿Sería posible registrar un usuario sin teléfono? ¿y un usuario sin equipo?

4. Escriba la sentencia SQL que permite obtener una vista con todas las rosetas del despacho "B-32"

5. Proponga algún producto de gestión de base de datos para materializar "RedInterna" si el sistema operativo de soporte fuera: Windows 2000, Unix, Linux.

THESE ARE busy days for the Meteorological office. The Met people are preoccupied with tracking the onset of this year's, so far elusive, monsoon.

And a none-too-enviable task it is, at least till the monsoon designs to pay the southern coast of Kerala a visit.

The whims and fancies of the monsoon are sure to throw anyone off balance. Progressing fast one day and refusing to budge the next, it is like a stubborn child.

With the country's fortunes heavily dependent on good rains, any error in prediction, as in the year before, can break the backs of many - the most powerful as well as the most common.

The monsoon here is no ordinary downpour. It is the lifeline of the country. The southwest monsoon accounts for 80 per cent of the country's annual rainfall. A good monsoon is crucial to the country's economic health, for, our agricultural sector accounts for a quarter of the Gross Domestic Product (GDP) and employs about 70 per cent of the country's more than one billion population.

But the progress of the monsoon is keenly followed not just for economic reasons. After a dry spell, lasting for months on end, the parched earth seems to almost cry out for the first drop of rain.

Near the coast, the sun and even the red earth seem to give off heat. The stifling air seems to bear down upon one. Listlessness descends upon everything around, man included. One wakes up drenched in sweat. And then, one day, the agonising wait comes to an end. Gusts of wind blow away everything in its path. The swaying palms make loud rustling noises. The idyllic sea becomes a tumultuous mass of water. Thunderclaps and streaks of lightning send everyone scurrying for cover. It becomes dark as night, and then, it pours and pours...

Monsoon -- there's magic in the word. There's romance in it. There's life in it -- the intoxicating smell of damp earth, sprouting leaves, washed streets, knee-

deep water, crisp air and lots of fun, not to forget dark ominous clouds rolling across the sky.

The word, monsoon, is derived from the Arabic word, *mausim*, which means 'season'. It is used to describe seasonal reversals of wind direction, caused by temperature differences between the land and the sea. These winds blow from the southwest from April to October and from northeast from October to April. It is a somewhat larger version of the land and sea breeze. In summer, the land warms more quickly than the ocean. As the hot air over the land rises, it forms an area of low pressure. The air over the oceans is cooler and denser. To maintain the balance, air from the oceans starts flowing to the land, bringing in moisture-laden southwest winds. In winter, the reverse occurs. As the land and water begin to cool down in late summer, the land loses heat more quickly. The wind reverses during this phase, becoming a northeasterly.

The monsoon is not specific to the Indian subcontinent. It is known to occur over north Australia, western and eastern Africa and the southern U.S. But they are not as well pronounced as the Indian monsoon.

The southwest monsoon overruns almost the whole country in a month's time owing to its two branches. After breaking on the southern part of the peninsula in early June, the branch, known as the Arabian Sea arm, blows on to the Western Ghats.

So much rain is dumped there that not much is left for the remaining part of the country. Only the seaward side of the Ghats receive heavy rain after that. This arm finally reaches Mumbai around June 10.

The other branch is known as the Bay of Bengal arm and spreads over most of Assam by the first week of June. The Himalayan ranges act as a barrier and deflect the winds westward along the Indo-Gangetic plain, towards Delhi. Thereafter, the two arms merge as a single current bringing rain to the remaining parts of north India in July.

Factors such as El Nino, Coriolis force and the Somali jet stream also have their say in the way the monsoon winds blow.

In Kerala, the reopening of schools on June 1, after a two-month break, coincides with the onset of the monsoon. This year, however, the legendary June 1 was a holiday and parents were spared the hassle of hurrying kids along to school before the first showers caught up with them. Whether the rains will come in the next couple of days is uncertain.

The Met office has predicted that the monsoon may hit the coast somewhere around June 4 to 6. The kids will have to put up with the cloying heat till the first squalls come and they can get soaked to the skin, much to the chagrin of parents.

The monsoon has inspired many of our art and cultural forms. In the Sanskrit classic, 'Meghdoot', by Kalidasa, the monsoon is used as a metaphor to convey love after separation. The cloud is the messenger.

The raga-centred Indian classical music enables the fullest expression of emotion. Many ragas, such as Megh Malhar in Hindustani and Amritavarshini in Carnatic, are fabled to move the Gods, especially Indra, who is charged with dispensing or withholding rain.

The Megha raga series of the famous Ragamala paintings depicts Lord Krishna dancing in joyous abandon along with women musicians.

Clouds in such paintings represent either the rains or the turbulent minds of anxious lovers. Peacocks could represent beseeching male lovers.

The monsoon is also the time to go in for rejuvenating Ayurvedic treatments.

There is mention in our mythology of *yagas* having been performed to invoke the rain God. But the capriciousness of the monsoon has led to them being performed in many parts of the country in recent years.

The monsoon brings with it a feeling of love, longing and romance. It sends pulses racing. This feeling of joyous abandon is depicted in many Bollywood films. Remember the song, *Rimjhim gire sawan, Sulag sulag jaye man*, in which Amitabh Bachchan and Moushmi Chatterjee, walk down the Marine Drive in Mumbai, drenched to the skin and holding hands. Then, there's the Rafi number, *Zindagi bhar nahin bhoolegi woh barsaat ki raat*, or the melodious *Sawan ka mahina, pawan kare s(h)or*.

The monsoon is also not the time to sit cooped up at home. It's time to head out to holiday destinations and allow the rains to work their magic. Monsoon brings out the best colours of the country, be it at the desert festivals of Rajasthan or the backwaters of Kerala.

The hip and happening crowd nowadays gets the chance to cavort in the rain at five-star hotels and discotheques that organise rain dances even when the mercury is touching 40 degrees. Such is the hold of the monsoon on our lives.

It also makes the difference between life and death for the farmers. Farm production is heavily dependant on the timely arrival and distribution of rains. With irrigation facilities not uniformly distributed all over the country, too much or too little rain can prove disastrous. Monsoon rain generates food, provides labour, and creates cash flow in the market. Bad rain can result in dipping stock market and falling corporate investment. A great deal of the country's electricity requirement is generated by water power provided by the monsoon rain.

Last year's dry spell, after 14 consecutive good monsoon rains, affected 12 states and 300 million people. Hundreds of lives were lost in the heat wave conditions.

After failure to anticipate the dry spell last year, the 16-parameter model adopted by the Indian Meteorological Department has been replaced by a new model. It uses eight land, ocean and wind parameters to predict the extent of the monsoon. The IMD claims the model is more accurate than the previous one and would give better advance warning about possible drought.

The monsoon is the soul of our life. It nourishes our vast country and breathes life into it. And we, Indians, live in the hope that the rains go away to come again another day...