

**Pruebas Selectivas para el ingreso al Cuerpo de Astrónomos
OEP 2022 Y 2023**

PRIMER EJERCICIO

**(Especialidad INSTRUMENTACIÓN Y TÉCNICAS
RADIOASTRONÓMICAS)**

8 de julio de 2024

1. La Constitución española de 1978 se estructura en:

- a) 186 artículos, divididos en 1 preámbulo, 10 títulos, 4 disposiciones adicionales, 9 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- b) Un preámbulo, 11 títulos, 4 disposiciones adicionales, 9 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- c) 168 artículos, 9 disposiciones adicionales, 4 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- d) 10 títulos, 4 disposiciones adicionales, 9 disposiciones transitorias, 2 disposiciones derogatorias y 1 disposición final.

2. De acuerdo con el artículo 69 de la Constitución Española de 1978, ¿cuál es la cámara de representación territorial?

- a) El Parlamento.
- b) El Senado.
- c) El Congreso de los Diputados.
- d) La Asamblea de la Comunidad Autónoma correspondiente.

3. Un tratado internacional que suponga la derogación de una ley nacional:

- a) No se puede firmar.
- b) Requiere que, con carácter previo a su firma, el Gobierno solicite al Tribunal Constitucional que declare formalmente la contradicción con la norma nacional.
- c) Requiere la previa autorización de las Cortes Generales.
- d) Requiere la comunicación inmediata al Congreso y al Senado tras su firma.

4. De acuerdo con el artículo 63.1, letra m de la Ley 40/2015, ¿quién convoca y resuelve pruebas selectivas de personal funcionario y laboral?

- a) El Subsecretario.
- b) El Director General de Organización e Inspección.
- c) El Secretario de Estado.
- d) El Ministro.

5. Indique la afirmación CORRECTA sobre los Estatutos de Autonomía de las Comunidades Autónomas:

- a) Se tramitan siempre como una ley ordinaria.
- b) Se tramitan a iniciativa de una Asamblea con representación de las Diputaciones Provinciales de los territorios afectados pero su presentación formal corresponde al Senado como proposición de ley ordinaria.
- c) Será una ley orgánica si la iniciativa para su tramitación parte de la Comunidad Autónoma, y una ley ordinaria si la iniciativa parte del Gobierno de España.
- d) Será una ley orgánica, en cualquier caso.

6. De acuerdo con el artículo 288 del Tratado de Funcionamiento de la Unión, ¿qué acto jurídico tendrá un alcance general, será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro?:

- a) El reglamento.
- b) La directiva.
- c) La decisión.
- d) La recomendación.

7. De conformidad con el artículo 2 de la Ley 40/2015, de régimen jurídico del Sector Público, indique cuál de las siguientes entidades NO se considera Administración Pública:

- a) El Cabildo Insular de La Gomera.
- b) El Centro Nacional de Información Geográfica, O.A.
- c) La sociedad Renfe Viajeros, S.M.E., S.A.
- d) La Diputación Provincial de Burgos.

8. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 19/2013 de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, ¿quién controla el cumplimiento por parte de la Administración General del Estado de las obligaciones relativas a la publicidad activa?:

- a) El Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.
- b) La sección de Transparencia y Buen Gobierno del Consejo de Estado.
- c) La sección de Transparencia y Buen Gobierno del Tribunal Constitucional.
- d) La jurisdicción contenciosa administrativa.

9. [A9] Indique qué recurso cabe en vía administrativa contra un acuerdo que pone fin al procedimiento:

- a) Potestativo de reposición, únicamente.
- b) Recurso de alzada ante el superior jerárquico del órgano que lo dictó, siempre que éste no tenga rango superior a Director General.
- c) No cabe nunca ningún recurso.
- d) Recurso extraordinario de revisión si concurrieren las circunstancias que regulan dicho recurso.

10. De acuerdo con el artículo 76 de la Ley 39/2015 de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, ¿en qué momento del procedimiento los interesados podrán aducir alegaciones?:

- a) En cualquier momento del procedimiento posterior al trámite de audiencia.
- b) En cualquier momento anterior y posterior al trámite de audiencia.
- c) En cualquier momento del procedimiento anterior al trámite de audiencia.
- d) Con posterioridad a la terminación mediante resolución del procedimiento administrativo.

11. Indique qué recurso cabe en vía administrativa contra un acuerdo que pone fin al procedimiento:

- a) Potestativo de reposición, únicamente.
- b) Recurso de alzada ante el superior jerárquico del órgano que lo dictó, siempre que éste no tenga rango superior a Director General.
- c) No cabe nunca ningún recurso.
- d) Recurso extraordinario de revisión si concurrieren las circunstancias que regulan dicho recurso.

12. En el procedimiento de expropiación forzosa, indique la respuesta CORRECTA:

- a) Expropiante y beneficiario deben ser siempre la misma persona.
- b) Cuando el expropiante y el beneficiario son personas distintas, el beneficiario nunca puede ser otra administración pública.
- c) El beneficiario puede ser una administración pública, o una persona física o jurídica por razones de interés social, cuando concurren los requisitos que fije para ello una ley especial.
- d) Cuando el beneficiario sea una Administración local, el expropiante deberá ser necesariamente el Estado, ya que las entidades locales no tienen potestad expropiatoria.

13. De acuerdo con el artículo 363 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, ¿cuál de los siguientes órganos es un órgano de contratación estatal?:

- a) La Junta de Contratación.
- b) La Mesa de Contratación.
- c) La Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado.
- d) El Comité de cooperación en materia de contratación pública.

14. El ascenso desde un cuerpo o escala de un Subgrupo, o Grupo de clasificación profesional en el supuesto de que éste no tenga Subgrupo, a otro superior, se denomina:

- a) Carrera vertical.
- b) Carrera horizontal.
- c) Promoción interna horizontal.
- d) Promoción interna vertical.

15. De acuerdo con el artículo 2, letra c del Real Decreto Legislativo 1/2013 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, ¿cómo se denomina la situación en que se encuentra una persona con discapacidad cuando es tratada de manera menos favorable que otra en situación análoga por motivo de o por razón de su discapacidad?:

- a) Discriminación directa.
- b) Discriminación indirecta.
- c) Acoso.
- d) Desigualdad de oportunidades.

16. ¿Qué órgano con rango de Subdirección General del Instituto Geográfico Nacional está encargado de la inclusión de los modelos procedentes de la metodología *Building Information Modelling* (BIM) en las Bases de Datos de Información geoespacial?

- a) La Secretaría General.
- b) El O.A. Centro Nacional de Información Geográfica.
- c) La Subdirección General de Cartografía y Observación del Territorio.
- d) La Subdirección General de Astronomía y Geodesia.

17. Acorde a la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, ¿quién es competente para mantener y establecer las redes nacionales geodésicas y de nivelación?

- a) Las CC.AA. a través de la Comisión Especializada del Sistema Geodésico de Referencia del Consejo Superior Geográfico.
- b) La Administración General del Estado, en su caso, mediante acuerdos de cooperación entre los distintos órganos de las Administraciones públicas.
- c) El Consejo Superior Geográfico a través de las comisiones permanente y territorial.
- d) Las CC.AA. en virtud del mandato de sus estatutos de autonomía en coordinación con el Consejo Superior Geográfico.

18. La representación de España en la Unión Astronómica Internacional corresponde a:

- a) El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- b) La Comisión Nacional de Astronomía (CNA).
- c) El Observatorio Astronómico Nacional (OAN).
- d) El Instituto Geográfico Nacional (IGN).

19. El IRAM, para el desarrollo de su misión, opera los siguientes radiotelescopios:

- a) El de Pico Veleta, cerca de Granada, y el observatorio NOEMA, en los Alpes franceses.
- b) El observatorio NOEMA, en los Alpes franceses y el Observatorio de Yebes.
- c) El de Pico Veleta, cerca de Granada, y el telescopio solar Themis en Tenerife.
- d) El observatorio NOEMA, en los Alpes franceses y la estación radioastronómica de Nançay en el Valle del Loira.

20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre JIV-ERIC es FALSA?:

- a) Su misión original es crear modelos matemáticos para simular el movimiento de un cuerpo masivo a medida que se mueve en órbita alrededor de otro cuerpo masivo.
- b) Se dedica a la investigación y desarrollo en campos relacionados con VLBI, como el procesamiento de datos de radioastronomía y aplicaciones innovadoras de VLBI.
- c) Es un Consorcio Europeo de Infraestructuras de Investigación (ERIC) con siete países miembros: Francia, Italia, Letonia, Países Bajos, Reino Unido, España y Suecia.
- d) Es una infraestructura de investigación que proporciona apoyo central a la Red Europea VLBI (EVN).

21. ¿Qué construyó Grote Reber en 1937 que le hizo pasar a la historia de la radioastronomía?

- a) La primera antena de ondas decamétricas para radiaciones extraterrestres.
- b) Una antena de tipo dipolo que seguía el diseño original de Heinrich Hertz.
- c) La primera bocina cónica con la que se descubrieron ondas de radio provenientes del exterior de la Tierra.
- d) El primer radiotelescopio parabólico orientable.

22. ¿Cómo es el tiempo sidéreo local respecto al ángulo horario del primer punto de Aries (o equinoccio vernal)?

- a) Igual.
- b) Mayor.
- c) Menor.
- d) Unas veces mayor y otras menor.

23. ¿Cuánto dura el Año Juliano (en días)?

- a) 365,0
- b) 365,250
- c) 365,25190
- d) 365,252222

24. ¿De qué partículas están constituidos principalmente los rayos cósmicos?

- a) Protones.
- b) Neutrones.
- c) Electrones.
- d) Positrones.

25. Durante la mayor parte de su vida, el Sol ha estado convirtiendo hidrógeno en helio mediante el siguiente proceso:

- a) Cadena p-p.
- b) Triple-alfa.
- c) Ciclo CON.
- d) Captura alfa.

26. Uno de los siguientes NO es un proceso de ensanchamiento de las líneas espectrales en una atmósfera estelar:

- a) Natural.
- b) Radiativo.
- c) Doppler.
- d) Colisional.

27. El medio interestelar interpuesto entre nuestro telescopio y una estrella hace que la imagen de esta aparezca:

- a) Más roja.
- b) Más azul.
- c) Sin alteraciones.
- d) A veces más roja y a veces más azul.

28. La reacción triple- α convierte _____ en _____

- a) Hidrógeno, helio.
- b) Helio, carbono.
- c) Helio, hidrógeno.
- d) Hidrógeno, nitrógeno.

29. Señale cuál es el mayor componente (~96,5 % en número de átomos o moléculas) de la atmósfera de Venus:

- a) N₂
- b) CO
- c) CO₂
- d) SO₂

30. ¿A cuál de los siguientes gases debe Urano su color?

- a) Propano.
- b) Hidrógeno.
- c) Helio.
- d) Metano.

31. ¿Cuál de las siguientes técnicas ha permitido la detección de un mayor número de exoplanetas?

- a) Tránsitos.
- b) Método de imagen directa.
- c) Estudio de la velocidad radial.
- d) Uso de microlentes gravitacionales.

32. ¿De qué tipo son las galaxias más pequeñas que se conocen?

- a) Elípticas.
- b) Espirales barradas.
- c) Espirales ordinarias.
- d) Irregulares.

33. Si observase a una persona mientras cae hacia el horizonte de sucesos, ¿qué notaría en su aspecto?

- a) Cualquier radiación procedente de ella se desplazaría hacia el azul hasta convertirse en radiación gamma.
- b) Desde su punto de vista, el tiempo fluiría mucho más rápido.
- c) Quedaría aplastado, como una tortita.
- d) La luz se desplazaría al rojo hasta hacerse invisible para usted.

34. Supongamos que la constante de Hubble fuera el doble de lo que ahora se cree que es. La edad implícita del universo sería:

- a) La mitad.
- b) La misma.
- c) El doble.
- d) Un tercio.

35. La cantidad relativa de hidrógeno y helio en el universo NO depende de:

- a) La cantidad relativa de protones y neutrones en el universo temprano.
- b) La vida media de un neutrón libre.
- c) La tasa a la que los protones y neutrones se combinan para formar deuterio.
- d) La temperatura del fondo cósmico de microondas.

36. ¿Cómo se denomina la capacidad de un telescopio para distinguir claramente dos objetos que están juntos en el cielo?

- a) Seeing.
- b) Poder de resolución.
- c) Poder de captación de luz.
- d) Coma.

37. La directividad de una antena es:

- a) Inversamente proporcional a la eficiencia de iluminación.
- b) Directamente proporcional a la temperatura de antena.
- c) Inversamente proporcional al ángulo sólido del haz.
- d) Directamente proporcional a las pérdidas óhmicas de la antena.

38. ¿A qué hace referencia el concepto “Taper” en reflectores?:

- a) Al decaimiento de la amplitud de la iluminación de la apertura, entre su centro y su borde, medido habitualmente en dB.
- b) Al decaimiento de la fase de la iluminación de la apertura, entre su centro y su borde, medido habitualmente en grados.
- c) Al desbordamiento de la amplitud de la iluminación de la apertura, medido habitualmente en dB.
- d) Al desbordamiento de la fase de la iluminación de la apertura, medido habitualmente en grados.

39. Se dispone de dos alimentadores, A1 y A2, para iluminar un reflector centrado, con un ángulo subtendido del centro al borde del reflector de 16° . El ancho de haz entre puntos a -10 dB de A1 es 30° y el de A2 es 80° . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) A1 proporciona mayor eficiencia de apertura y A2 mayor eficiencia de *spillover*.
- b) A1 proporciona menor eficiencia de apertura y A2 menor eficiencia de *spillover*.
- c) A1 proporciona mayor eficiencia de apertura y A2 menor eficiencia de *spillover*.
- d) A1 proporciona menor eficiencia de apertura y A2 mayor eficiencia de *spillover*.

40. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre detectores es la CORRECTA?:

- a) Los bolómetros son detectores coherentes de continuo.
- b) Un receptor heterodino es un detector espectral incoherente.
- c) La sensibilidad de un bolómetro se especifica por su temperatura de ruido y su estabilidad.
- d) Existe un límite cuántico para la mínima temperatura de ruido de un receptor heterodino.

41. ¿Cuál de estas afirmaciones referentes al ruido es CORRECTA?:

- a) Para medir correctamente el ruido de un amplificador es necesario conocer con precisión su ganancia y su ancho de banda.
- b) Las pérdidas disipativas a la entrada de un receptor disminuyen el nivel de señal, pero no aumentan su temperatura de ruido.
- c) El ruido de un amplificador es dependiente de la impedancia que se presente a su entrada.
- d) El acoplo conjugado de impedancias de un amplificador proporciona la máxima ganancia y el mínimo ruido.

42. El sistema de cabeceo o *wobbler* en un telescopio Nasmyth funciona:

- a) Solamente en el reflector secundario.
- b) Solamente en el reflector terciario.
- c) En los reflectores secundario y terciario sincronizados.
- d) En un espejo posterior al terciario.

43. ¿Cuál de estas fuentes no emplearía para calibrar la eficiencia de un radiotelescopio de 40m observando a 45 GHz?

- a) Cas A.
- b) Venus.
- c) OJ287.
- d) Júpiter.

44. El desplazamiento horizontal del alimentador en un telescopio Cassegrain respecto del eje de simetría de la antena (colimación) produce un error de apuntado:

- a) En acimut que crece con la elevación.
- b) En acimut que decrece con la elevación.
- c) En elevación que crece con el acimut.
- d) En elevación que decrece con el acimut.

- 45. En un radiotelescopio de tipo Cassegrain un desenfoque a lo largo del eje Z cuando se observa una fuente puntual produce:**
- a) Un ensanchamiento del haz y una disminución de la amplitud de la señal.
 - b) Un estrechamiento del haz y un error de apuntado.
 - c) Un lóbulo de coma y una disminución de los lóbulos secundarios.
 - d) Un aumento de los lóbulos secundarios y un estrechamiento del haz.
- 46. Se desea comparar las prestaciones de dos bocinas para su empleo como alimentadores de un sistema reflector. Considerando un diseño óptimo en ambos casos, una bocina corrugada mejora, respecto a una bocina cónica multimodo tipo Turrin:**
- a) La eficiencia de apertura, si la relación F/D del reflector es mayor que 1.
 - b) El peso del conjunto alimentador.
 - c) La ganancia del reflector y las pérdidas por desacoplo de polarización.
 - d) La discriminación contrapolar y el ancho de banda de uso.
- 47. Indique cuál de las siguientes características es propia de la técnica de interferometría de muy larga línea de base (VLBI):**
- a) Se limita a ciertas regiones geográficas específicas.
 - b) Se utilizan solamente radiotelescopios terrestres.
 - c) Se sincronizan varios radiotelescopios para formar un único radiotelescopio virtual.
 - d) Es totalmente inmune a las interferencias de radiofrecuencia.
- 48. La única técnica de geodesia espacial capaz de medir de manera independiente la fase de la rotación de la Tierra, expresada como tiempo universal UT1, es:**
- a) Satellite Laser Ranging (SLR).
 - b) Very Long Baseline Interferometry (VLBI).
 - c) Global Navigation Satellite System (GNSS).
 - d) Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite (DORIS).

49. Para la determinación del LOD (Length of Day), la mejor geometría de las líneas de base en observaciones de VLBI es aquella en la que:

- a) Las estaciones se sitúan a lo largo de los meridianos.
- b) Las estaciones se sitúan a lo largo de los paralelos.
- c) Las estaciones se sitúan alrededor de los polos.
- d) La localización de las estaciones es independiente de la observación.

50. ¿Cuál de las siguientes opciones es FALSA para considerar un observatorio geodésico como una estación geodésica fundamental por el Sistema de Observación Geodésico Global (GGOS)?:

- a) Debe existir redundancia en la detección de errores sistemáticos en cada una de las técnicas geodésicas.
- b) Todas las técnicas geodésicas tienen que estar enlazadas por medio del enlace local o local-tie.
- c) Necesita como mínimo 4 técnicas geodésicas interoperativas.
- d) La estación tiene que estar permanentemente operativa y generar series temporales decenales.

51. ¿Qué permite considerar el principio de Huygens para el cálculo del diagrama de radiación de una apertura?

- a) Que el conjunto de la apertura se comporta como un radiador único, por lo que es imposible aplicar el principio de superposición.
- b) Que es suficiente conocer el campo eléctrico en la apertura.
- c) Que es suficiente conocer el campo magnético en la apertura.
- d) Que cada punto de la apertura se comporta como una fuente elemental de radiación, pudiendo aplicarse el principio de superposición.

52. ¿Qué caracteriza a una bocina *quadridge*?:

- a) Una única puerta y banda estrecha.
- b) Dos puertas y banda estrecha.
- c) Una única puerta y banda ancha.
- d) Dos puertas y banda ancha.

- 53. Una lente de menisco situada en la apertura de una bocina permite:**
- a) Convertir la polarización lineal propia de la bocina en polarización circular.
 - b) Convertir la polarización circular propia de la bocina en polarización lineal.
 - c) Diseñar la bocina de menor longitud, corrigiendo con la lente el error de fase en la apertura.
 - d) Diseñar la bocina de menor longitud, corrigiendo con la lente las pérdidas por desacoplo de polarización de la bocina.
- 54. ¿Qué MEJORA un reflector parabólico offset, respecto a uno centrado?**
- a) La eficiencia de bloqueo.
 - b) La eficiencia de iluminación de la apertura.
 - c) La eficiencia de *spillover*.
 - d) La eficiencia de contrapolar.
- 55. En una antena de tipo *array*, ¿qué hay que variar para fijar la dirección de máxima radiación del diagrama de radiación?**
- a) El módulo de la señal que excita cada elemento del array, con una variación lineal entre el primer elemento y el último.
 - b) La fase de la señal que excita cada elemento del array, con una variación lineal entre el primer elemento y el último.
 - c) El módulo de la señal que excita cada elemento del array, con un decaimiento entre el elemento del centro del array y los del borde.
 - d) La fase de la señal que excita cada elemento del array, con un decaimiento entre el elemento del centro del array y los del borde.
- 56. Tras la verificación de la superficie de un reflector parabólico empleado en un radiotelescopio en el interior de un radomo, de las siguientes opciones, ¿cuál es la que produce mayor error en su superficie?**
- a) El efecto del viento.
 - b) Los defectos de fabricación de los sectores que configuran la superficie.
 - c) Los defectos en la instalación de los sectores que configuran la superficie.
 - d) El efecto de la gravedad.

57. ¿Qué afirmación es FALSA en relación con el método de holografía coherente para la verificación de la superficie de un reflector?:

- a) Es un método indirecto.
- b) Emplea un receptor de referencia auxiliar.
- c) Mide el diagrama de radiación en amplitud y fase en una única condición de focalización.
- d) Mide el diagrama de radiación en amplitud en dos condiciones de focalización diferentes.

58. Señale qué afirmación es FALSA en relación con la medida de la superficie de los reflectores con láser y fotogrametría con drones:

- a) La utilización del láser escáner es independiente de la hora del día en que se realiza la observación.
- b) En la fotogrametría con drones, la altura de vuelo es independiente de la distancia focal de la cámara.
- c) En la técnica del láser escáner, la mejor posición para su colocación es cerca del foco primario.
- d) En la fotogrametría con drones, es necesaria la colocación de una mira invar para dar escala a las fotografías.

59. ¿Qué efecto tiene sobre el diagrama de radiación de un reflector simple el desplazamiento axial del alimentador, respecto a su posición ideal en el foco?:

- a) Disminución de ganancia y desapuntamiento.
- b) Disminución de ganancia y relleno de nulos.
- c) Aumento de ganancia y desapuntamiento.
- d) Aumento de ganancia y relleno de nulos.

60. ¿Cuál es la ventaja de un radiómetro *Dicke* frente a un radiómetro de potencia total?:

- a) Evita la disminución de la sensibilidad debida a fluctuaciones de ganancia.
- b) No requiere conmutar a una fuente de temperatura conocida.
- c) No requiere dos receptores acoplados a la antena.
- d) No requiere dos antenas y dos receptores.

61. La resolución angular de un interferómetro simple:

- a) Es directamente proporcional a la separación entre las antenas y directamente proporcional a la longitud de onda.
- b) Es directamente proporcional a la separación entre las antenas e inversamente proporcional a la longitud de onda.
- c) Es inversamente proporcional a la separación entre las antenas y directamente proporcional a la longitud de onda.
- d) Es inversamente proporcional a la separación entre las antenas e inversamente proporcional a la longitud de onda.

62. ¿Cómo se comparan las señales de dos antenas en un interferómetro múltiple?:

- a) Solo se suman.
- b) Se suman y se elevan al cuadrado.
- c) Solo se multiplican.
- d) Se multiplican y se promedian en el tiempo.

63. El tiempo de integración de una observación interferométrica multifrecuencia a 22, 43 y 86 GHz que emplea la técnica de transferencia de fase:

- a) Está limitado por el tiempo de coherencia a 86 GHz.
- b) Está limitado por el tiempo de coherencia a 22 GHz.
- c) No tiene límites.
- d) Depende exclusivamente del ruido de fase del oscilador local.

64. La cobertura en el plano UV de una observación interferométrica de 24 h de una fuente es:

- a) Independiente de la ascensión recta de la fuente.
- b) Menor cuanto mayor es el ancho de banda de observación.
- c) Independiente del ancho de banda de observación.
- d) Independiente de la declinación de la fuente.

65. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre líneas de transmisión es CORRECTA?:

- a) En un cable coaxial ideal sin pérdidas el modo TEM presenta una impedancia característica real y constante con la frecuencia.
- b) El retardo de grupo de una línea coaxial con un modo TEM es independiente de la permitividad de su dieléctrico.
- c) Una guía de onda rectangular presenta un retardo de grupo constante en el rango de frecuencia en que transmite sólo el modo fundamental.
- d) La frecuencia de corte más baja de una guía de onda rectangular es la del modo TEM.

66. ¿Qué red pasiva de microondas debe utilizarse para conseguir polarización circular con una antena que soporte dos polarizaciones lineales ortogonales?:

- a) Un híbrido de 3 dB y 90° .
- b) Un combinador tipo Wilkinson.
- c) Un híbrido de 3 dB y 180° .
- d) Un circulador.

67. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre dispositivos tipo HEMT de bajo ruido es VERDADERA?:

- a) La corriente en un HEMT fluye por un gas de electrones bidimensional que se forma en la unión entre dos semiconductores con distinto *gap*.
- b) La puerta de un HEMT se implementa mediante una pequeña metalización aislada del semiconductor por una fina capa de óxido dieléctrico.
- c) La impedancia de entrada de un HEMT en el límite de frecuencias bajas es predominantemente resistiva.
- d) La temperatura de ruido mínima (T_{\min}) obtenible de un dispositivo HEMT es constante con la frecuencia.

68. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre transistores para amplificadores de bajo ruido es CORRECTA?:

- a) Los términos HEMT (*High Electron Mobility Transistors*) y HBT (*Heterojunction Bipolar Transistors*) son distintas denominaciones para el mismo tipo de dispositivo.
- b) Los dispositivos HEMT pueden ser integrados en MMICs (*Monolithic Microwave Integrated Circuits*).
- c) Los transistores de SiGe no pueden funcionar a temperaturas criogénicas por debajo de 15 K debido a la “congelación de portadores” (*carrier freezing*).
- d) Los HEMT de AsGa pueden obtener un ruido más bajo a temperatura CRIOGÉNICA que los de InP.

69. ¿Cuál de estas afirmaciones referentes a la fabricación de circuitos de microondas es CORRECTA?:

- a) Un circuito de microondas con tecnología *microstrip* sobre sustrato blando sólo puede ser grabado mediante fotolitografía y ataque químico.
- b) Un circuito de microondas con tecnología *microstrip* sobre sustrato blando sólo puede ser grabado mediante fresado laser.
- c) El fresado laser permite realizar simultáneamente el grabado y el corte del sustrato, obteniendo un alineamiento perfecto.
- d) No se puede utilizar la técnica denominada "*ultrasonic wire bonding*" sobre circuitos *microstrip* en sustratos blandos ya que la energía de los ultrasonidos se disipa en forma de calor en estos.

70. ¿Cuál de estas afirmaciones referentes a los refrigeradores criogénicos utilizados en receptores para astronomía es CORRECTA?:

- a) Un refrigerador criogénico de ciclo cerrado tipo Gifford-McMahon (GM) puede alcanzar temperaturas de hasta 4 K.
- b) Para refrigerar receptores criogénicos con mezcladores SIS sólo es posible utilizar refrigeradores de ciclo abierto con He líquido.
- c) El "*adsorber*" (filtro de carbón activado) de los compresores usados en sistemas criogénicos de ciclo cerrado puede ser regenerado fácilmente calentándolo en un horno.
- d) La ventaja de una cabeza refrigeradora criogénica de ciclo cerrado tipo Gifford-McMahon (GM) es que no necesita estar conectada a un compresor externo de He gas.

71. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre sistemas de vacío para receptores criogénicos es CORRECTA?:

- a) Las bombas de vacío del tipo de paletas rotativas (*rotary vane*) selladas por aceite no deben utilizarse nunca en receptores criogénicos debido a los vapores corrosivos que desprenden.
- b) Las bombas de tipo turbomolecular permiten conseguir un vacío elevado, pero necesitan el apoyo de otra bomba previa de medio vacío para poder cumplir su función.
- c) Un receptor criogénico debe estar conectado de forma continua a una bomba de vacío externa ya que el bombeo criogénico no puede mantener por sí sólo el vacío necesario para su funcionamiento.
- d) Los términos "*scroll*" y "*rotary vane*" son dos denominaciones distintas para el mismo tipo de bomba de medio vacío.

72. Señale la afirmación CORRECTA referidas al diseño de criostatos para receptores criogénicos:

- a) El cobre de gran pureza es uno de los metales con mejor conductividad térmica a temperatura ambiente, pero para temperaturas inferiores a 77 K es mejor el latón.
- b) El acero inoxidable tiene una baja conductividad térmica a temperatura criogénica y por esto, se emplea para la construcción de líneas coaxiales o guías de onda en los criostatos.
- c) El valor de la capacidad calorífica de los materiales sólidos es prácticamente constante desde temperatura ambiente hasta unos 4 K.
- d) Los sensores de temperatura basados en resistencias de platino tipo PT100 son los preferidos para muy bajas temperaturas ya que su sensibilidad aumenta notablemente por debajo de 10 K.

73. ¿Cuál de estas afirmaciones referidas a salas limpias (también denominadas salas blancas) es CORRECTA?:

- a) Una sala limpia está siempre a una presión ligeramente mayor que la atmosférica del entorno.
- b) Una sala limpia de clase 10000 (ISO 7) debe tener un máximo de 100 partículas mayores de 0,5 μm por pie cúbico de aire.
- c) El exceso de CO_2 producido por la respiración de los operarios en una sala limpia debe ser eliminado mediante filtrado a través de cartuchos de hidróxido de litio.
- d) La medida fundamental para el control de ESD (descargas electrostáticas) en una sala limpia donde se monten dispositivos electrónicos consiste en mantener la humedad relativa por debajo del 20%.

74. ¿Cuál de los siguientes patrones es el más adecuado como referencia de frecuencia para una estación de VLBI astronómico que opere en banda Q?:

- a) Oscilador de cesio.
- b) Oscilador de rubidio.
- c) Máser pasivo de hidrógeno.
- d) Máser activo de hidrógeno.

75. En un máser pasivo de hidrógeno, la molécula H_2 se divide en el disociador mediante:

- a) Una descarga de radio frecuencia.
- b) Un campo magnético constante.
- c) Un haz de fotones.
- d) Un haz de electrones.

- 76. ¿Cuál de los siguientes factores describe la eficiencia de un mezclador en la conversión de frecuencia, representando la relación entre la potencia de la señal de salida y la potencia de la señal de entrada?:**
- a) Las pérdidas de conversión.
 - b) La temperatura de ruido.
 - c) La ganancia de conversión.
 - d) Las pérdidas de inserción.
- 77. ¿Cuál es el efecto de utilizar un control de fase PLL (*phase-locked loop*) en un oscilador local para un receptor de radioastronomía?:**
- a) Reducción del ruido de fase.
 - b) Aumento de la ganancia del receptor.
 - c) Mayor generación de armónicos.
 - d) Disminución de la estabilidad de frecuencia.
- 78. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la frecuencia de corte de un diodo mezclador *Schottky* es CORRECTA?:**
- a) Es inversamente proporcional a la capacidad de la unión.
 - b) Es directamente proporcional a la capacidad de la unión.
 - c) Es directamente proporcional a la resistencia serie del diodo.
 - d) No depende de la resistencia serie ni de la capacidad de la unión.
- 79. ¿Con cuál de estos tipos de bolómetros se puede construir un receptor multipixel cuya lectura se puede realizar por una única línea de transmisión mediante multiplexado en frecuencia?:**
- a) TES (*Transition Edge Sensor*)
 - b) Termopar
 - c) KID (*Kinetic Inductance Detector*)
 - d) Termistor

80. Señalar la afirmación CORRECTA de entre las siguientes referidas a uniones SIS del tipo utilizado como mezcladores de microondas:

- a) Los mezcladores SIS de radioastronomía están contruidos con uniones de superconductor-semiconductor crecidas sobre substratos de AsGa de gran pureza.
- b) Las uniones SIS presentan curvas I-V muy abruptas, en las que se pueden apreciar escalones que aparecen cuando se aplica la señal del oscilador local.
- c) Los mezcladores basados en uniones SIS resultan ser de Banda Lateral Única (SSB) debido a la naturaleza cuántica del mecanismo no lineal de la mezcla.
- d) Las uniones SIS necesitan potencias de oscilador local de varios mW para minimizar el ruido de conversión.

81. ¿Qué familia de dispositivos es la más conveniente atendiendo a su velocidad y flexibilidad para la reconfiguración y actualización de algoritmos?:

- a) ASICs (*Application Specific Integrated Circuit*)
- b) FPGAs (*Field Programmable Gate Arrays*)
- c) CPUs (*Central Processing Units*)
- d) DSPs (*Digital Signal Processors*)

82. ¿Qué tipo de fibra óptica es el adecuado para transportar una señal de radio frecuencia de banda ancha a una distancia superior a 1 km mediante enlaces ópticos?:

- a) Fibra óptica mono-modo.
- b) Fibra óptica multi-modo de índice escalonado.
- c) Fibra óptica multi-modo de índice gradual.
- d) Fibra óptica plástica.

83. El fundamento teórico de los autocorreladores digitales del tipo XF está basado en:

- a) El teorema de Nyquist-Shannon.
- b) El teorema de Parseval.
- c) El teorema de la convolución.
- d) El teorema de Wiener-Khinchin.

84. ¿Cuál es la función principal de los conversores digitales a banda base?:

- a) Optimizar el nivel de las señales antes del *backend*.
- b) Convertir las señales al dominio digital para su procesamiento.
- c) Filtrar las señales interferentes en el espectro de frecuencia.
- d) Convertir las señales digitales al dominio analógico para su reconstrucción.

85. ¿Qué tipo de protocolo para discos de almacenamiento ofrece mayor velocidad de acceso?:

- a) NVMe
- b) SAS
- c) SATA
- d) SCSI

86. En un radiotelescopio se emplean cables ethernet de pares trenzados para la interconexión de elementos. ¿Qué tipo de cable es el más adecuado por su inmunidad al ruido radioeléctrico manteniendo una velocidad de 1 Gbps?:

- a) CAT6, UTP
- b) CAT5, FTP
- c) CAT6, STP
- d) CAT5E, XTP

87. En Linux, ¿de qué tipo son los archivos con extensión .so?:

- a) Bibliotecas dinámicas.
- b) Ejecutables.
- c) Macros de la *shell*.
- d) Archivos de código en ensamblador.

88. ¿Cuál de estos protocolos de transporte proporciona mayor fiabilidad (control de congestión) y velocidad de transferencia para grandes volúmenes de datos?:

- a) TCP
- b) UDP
- c) ARP
- d) UDT

89. ¿Cuál es una aplicación común de las interfaces RS-232, GPIB e I2C en los sistemas de radiotelescopios?:

- a) Control y monitorización de receptores y equipos auxiliares.
- b) Transmisión de datos de alta velocidad entre radiotelescopios.
- c) Sincronización de relojes atómicos en redes de radiotelescopios.
- d) Transferencia de imágenes astronómicas a grandes distancias.

90. Teniendo en cuenta que TAI significa Tiempo Atómico Internacional, UTC, Tiempo Universal Coordinado y UT1, Tiempo Universal 1 indique la respuesta correcta:

- a) 1 segundo TAI = 1 segundo UTC = 1 segundo UT1
- b) 1 segundo TAI = 1 segundo UT1 \neq 1 segundo UTC
- c) 1 segundo UTC = 1 segundo UT1 \neq 1 segundo TAI
- d) 1 segundo TAI = 1 segundo UTC \neq 1 segundo UT1

- 91. ¿Cuál de estos instrumentos de laboratorio de microondas es más adecuado para determinar el contenido de espurios de un generador de frecuencia sintetizado a 2 GHz?:**
- a) Analizador vectorial de redes.
 - b) Analizador de figura de ruido.
 - c) Analizador de espectros.
 - d) Voltímetro vectorial.
- 92. ¿A qué elevación culmina una fuente cuya declinación es -28 grados si se observa con un radiotelescopio terrestre a una latitud de 50 grados?**
- a) 78 grados
 - b) 58 grados
 - c) 32 grados
 - d) 12 grados
- 93. En una observación típica VGOS, FOURFIT muestra un diagrama en el que el eje de abscisas del *Singleband Delay* (SBD) y del *Multiband Delay* (MBD) cubre un intervalo de aproximadamente:**
- a) 30 nanosegundos para SBD y 4 microsegundos para el MBD.
 - b) 4 nanosegundos para ambos.
 - c) 4 microsegundos para el SBD y 30 nanosegundos para el MBD
 - d) 30 microsegundos para ambos.
- 94. ¿Cuál es una de las actividades de la estación GGOS (*Global Geodetic Observing System*) en el Observatorio de Yebes?:**
- a) Estudios de la formación de galaxias.
 - b) Monitorización del clima espacial.
 - c) Medición de los parámetros de orientación de la Tierra.
 - d) Observación de asteroides cercanos a la Tierra.

95. ¿Cuál de estos productos se deriva de las observaciones con la técnica de *Satellite Laser Ranging* (SLR)?:

- a) La monitorización del contenido de vapor de agua de la troposfera.
- b) La determinación precisa de las órbitas de satélites artificiales.
- c) La predicción de patrones climáticos a corto plazo.
- d) La monitorización de la actividad ionosférica.

96. ¿Cuál de los siguientes tipos de interferencia NO está recogido en el artículo 1 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)?:

- a) Interferencia admisible.
- b) Interferencia aceptada.
- c) Interferencia perjudicial.
- d) Interferencia destructiva.

97. ¿Cuál de los siguientes telescopios puede observar en banda ancha en frecuencias centimétricas para el estudio del universo?:

- a) El radiotelescopio de 300m de Arecibo.
- b) El Square Kilometer Array (SKA).
- c) El Telescopio espacial Hubble.
- d) El Gran Telescopio Milimétrico (LMT).

98. ¿Qué mide la varianza de Allan en sistemas de tiempo y frecuencia?:

- a) La precisión absoluta de la frecuencia de un oscilador.
- b) La estabilidad de frecuencia de un oscilador en diferentes intervalos de tiempo.
- c) La velocidad a la que una señal se dispersa en un medio.
- d) El ruido de amplitud de una señal de radio frecuencia.

99. ¿Cuál de los siguientes NO es un sistema GNSS?:

- a) AGHV (Australia).
- b) QZSS (Japón).
- c) BEIDOU (China).
- d) GALILEO (UE).

100. ¿Cuál es una aplicación común de microcontroladores en astronomía?:

- a) El procesado de imágenes astronómicas de alta resolución.
- b) El control de instrumentación y servomecanismos.
- c) La simulación de modelos estelares en tiempo real.
- d) La generación de mapas estelares en 3D.

**Pruebas Selectivas para el ingreso al Cuerpo de Astrónomos
OEP 2022 Y 2023**

PRIMER EJERCICIO

(Especialidad RADIOASTRONOMÍA)

8 de julio de 2024

1. La Constitución española de 1978 se estructura en:

- a) 186 artículos, divididos en 1 preámbulo, 10 títulos, 4 disposiciones adicionales, 9 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- b) Un preámbulo, 11 títulos, 4 disposiciones adicionales, 9 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- c) 168 artículos, 9 disposiciones adicionales, 4 disposiciones transitorias, 1 disposición derogatoria y 1 disposición final.
- d) 10 títulos, 4 disposiciones adicionales 9 disposiciones transitorias, 2 disposiciones derogatorias y 1 disposición final.

2. De acuerdo con el artículo 69 de la Constitución Española de 1978, ¿cuál es la cámara de representación territorial?

- a) El Parlamento.
- b) El Senado.
- c) El Congreso de los Diputados.
- d) La Asamblea de la Comunidad Autónoma correspondiente.

3. Un tratado internacional que suponga la derogación de una ley nacional:

- a) No se puede firmar.
- b) Requiere que, con carácter previo a su firma, el Gobierno solicite al Tribunal Constitucional que declare formalmente la contradicción con la norma nacional.
- c) Requiere la previa autorización de las Cortes Generales.
- d) Requiere la comunicación inmediata al Congreso y al Senado tras su firma.

4. De acuerdo con el artículo 63.1, letra m de la Ley 40/2015, ¿quién convoca y resuelve pruebas selectivas de personal funcionario y laboral?

- a) El Subsecretario.
- b) El Director General de Organización e Inspección.
- c) El Secretario de Estado.
- d) El Ministro.

5. Indique la afirmación CORRECTA sobre los Estatutos de Autonomía de las Comunidades Autónomas:

- a) Se tramitan siempre como una ley ordinaria.
- b) Se tramitan a iniciativa de una Asamblea con representación de las Diputaciones Provinciales de los territorios afectados pero su presentación formal corresponde al Senado como proposición de ley ordinaria.
- c) Será una ley orgánica si la iniciativa para su tramitación parte de la Comunidad Autónoma, y una ley ordinaria si la iniciativa parte del Gobierno de España.
- d) Será una ley orgánica, en cualquier caso.

6. De acuerdo con el artículo 288 del Tratado de Funcionamiento de la Unión, ¿qué acto jurídico tendrá un alcance general, será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro?:

- a) El reglamento.
- b) La directiva.
- c) La decisión.
- d) La recomendación.

7. De conformidad con el artículo 2 de la Ley 40/2015, de régimen jurídico del Sector Público, indique cuál de las siguientes entidades NO se considera Administración Pública:

- a) El Cabildo Insular de La Gomera.
- b) El Centro Nacional de Información Geográfica, O.A.
- c) La sociedad Renfe Viajeros, S.M.E., S.A.
- d) La Diputación Provincial de Burgos.

- 8. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 19/2013 de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, ¿quién controla el cumplimiento por parte de la Administración General del Estado de las obligaciones relativas a la publicidad activa?:**
- a) El Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.
 - b) La sección de Transparencia y Buen Gobierno del Consejo de Estado.
 - c) La sección de Transparencia y Buen Gobierno del Tribunal Constitucional.
 - d) La jurisdicción contenciosa administrativa.
- 9. [A9] Indique qué recurso cabe en vía administrativa contra un acuerdo que pone fin al procedimiento:**
- a) Potestativo de reposición, únicamente.
 - b) Recurso de alzada ante el superior jerárquico del órgano que lo dictó, siempre que éste no tenga rango superior a Director General.
 - c) No cabe nunca ningún recurso.
 - d) Recurso extraordinario de revisión si concurrieren las circunstancias que regulan dicho recurso.
- 10. De acuerdo con el artículo 76 de la Ley 39/2015 de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, ¿en qué momento del procedimiento los interesados podrán aducir alegaciones?:**
- a) En cualquier momento del procedimiento posterior al trámite de audiencia.
 - b) En cualquier momento anterior y posterior al trámite de audiencia.
 - c) En cualquier momento del procedimiento anterior al trámite de audiencia.
 - d) Con posterioridad a la terminación mediante resolución del procedimiento administrativo.

11. Indique qué recurso cabe en vía administrativa contra un acuerdo que pone fin al procedimiento:

- a) Potestativo de reposición, únicamente.
- b) Recurso de alzada ante el superior jerárquico del órgano que lo dictó, siempre que éste no tenga rango superior a Director General.
- c) No cabe nunca ningún recurso.
- d) Recurso extraordinario de revisión si concurrieren las circunstancias que regulan dicho recurso.

12. En el procedimiento de expropiación forzosa, indique la respuesta CORRECTA:

- a) Expropiante y beneficiario deben ser siempre la misma persona.
- b) Cuando el expropiante y el beneficiario son personas distintas, el beneficiario nunca puede ser otra administración pública.
- c) El beneficiario puede ser una administración pública, o una persona física o jurídica por razones de interés social, cuando concurren los requisitos que fije para ello una ley especial.
- d) Cuando el beneficiario sea una Administración local, el expropiante deberá ser necesariamente el Estado, ya que las entidades locales no tienen potestad expropiatoria.

13. De acuerdo con el artículo 363 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, ¿cuál de los siguientes órganos es un órgano de contratación estatal?:

- a) La Junta de Contratación.
- b) La Mesa de Contratación.
- c) La Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado.
- d) El Comité de cooperación en materia de contratación pública.

- 14. El ascenso desde un cuerpo o escala de un Subgrupo, o Grupo de clasificación profesional en el supuesto de que éste no tenga Subgrupo, a otro superior, se denomina:**
- a) Carrera vertical.
 - b) Carrera horizontal.
 - c) Promoción interna horizontal.
 - d) Promoción interna vertical.
- 15. De acuerdo con el artículo 2, letra c del Real Decreto Legislativo 1/2013 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, ¿cómo se denomina la situación en que se encuentra una persona con discapacidad cuando es tratada de manera menos favorable que otra en situación análoga por motivo de o por razón de su discapacidad?:**
- a) Discriminación directa.
 - b) Discriminación indirecta.
 - c) Acoso.
 - d) Desigualdad de oportunidades.
- 16. ¿Qué órgano con rango de Subdirección General del Instituto Geográfico Nacional está encargado de la inclusión de los modelos procedentes de la metodología *Building Information Modelling* (BIM) en las Bases de Datos de Información geoespacial?**
- a) La Secretaría General.
 - b) El O.A. Centro Nacional de Información Geográfica.
 - c) La Subdirección General de Cartografía y Observación del Territorio.
 - d) La Subdirección General de Astronomía y Geodesia.

17. Acorde a la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, ¿quién es competente para mantener y establecer las redes nacionales geodésicas y de nivelación?

- a) Las CC.AA. a través de la Comisión Especializada del Sistema Geodésico de Referencia del Consejo Superior Geográfico.
- b) La Administración General del Estado, en su caso, mediante acuerdos de cooperación entre los distintos órganos de las Administraciones públicas.
- c) El Consejo Superior Geográfico a través de las comisiones permanente y territorial.
- d) Las CC.AA. en virtud del mandato de sus estatutos de autonomía en coordinación con el Consejo Superior Geográfico.

18. La representación de España en la Unión Astronómica Internacional corresponde a:

- a) El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- b) La Comisión Nacional de Astronomía (CNA).
- c) El Observatorio Astronómico Nacional (OAN).
- d) El Instituto Geográfico Nacional (IGN).

19. El IRAM, para el desarrollo de su misión, opera los siguientes radiotelescopios:

- a) El de Pico Veleta, cerca de Granada, y el observatorio NOEMA, en los Alpes franceses.
- b) El observatorio NOEMA, en los Alpes franceses y el Observatorio de Yebes.
- c) El de Pico Veleta, cerca de Granada, y el telescopio solar Themis en Tenerife.
- d) El observatorio NOEMA, en los Alpes franceses y la estación radioastronómica de Nançay en el Valle del Loira.

20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre JIV-ERIC es FALSA?:

- a) Su misión original es crear modelos matemáticos para simular el movimiento de un cuerpo masivo a medida que se mueve en órbita alrededor de otro cuerpo masivo.
- b) Se dedica a la investigación y desarrollo en campos relacionados con VLBI, como el procesamiento de datos de radioastronomía y aplicaciones innovadoras de VLBI.
- c) Es un Consorcio Europeo de Infraestructuras de Investigación (ERIC) con siete países miembros: Francia, Italia, Letonia, Países Bajos, Reino Unido, España y Suecia.
- d) Es una infraestructura de investigación que proporciona apoyo central a la Red Europea VLBI (EVN).

21. ¿Qué construyó Grote Reber en 1937 que le hizo pasar a la historia de la radioastronomía?

- a) La primera antena de ondas decamétricas para radiaciones extraterrestres.
- b) Una antena de tipo dipolo que seguía el diseño original de Heinrich Hertz.
- c) La primera bocina cónica con la que se descubrieron ondas de radio provenientes del exterior de la Tierra.
- d) El primer radiotelescopio parabólico orientable.

22. ¿Cómo es el tiempo sidéreo local respecto al ángulo horario del primer punto de Aries (o equinoccio vernal)?

- a) Igual.
- b) Mayor.
- c) Menor.
- d) Unas veces mayor y otras menor.

23. ¿Cuánto dura el Año Juliano (en días)?

- a) 365,0
- b) 365,250
- c) 365,25190
- d) 365,252222

- 24. ¿De qué partículas están constituidos principalmente los rayos cósmicos?**
- a) Protones.
 - b) Neutrones.
 - c) Electrones.
 - d) Positrones.
- 25. Durante la mayor parte de su vida, el Sol ha estado convirtiendo hidrógeno en helio mediante el siguiente proceso:**
- a) Cadena p-p.
 - b) Triple-alfa.
 - c) Ciclo CON.
 - d) Captura alfa.
- 26. Uno de los siguientes NO es un proceso de ensanchamiento de las líneas espectrales en una atmósfera estelar:**
- a) Natural.
 - b) Radiativo.
 - c) Doppler.
 - d) Colisional.
- 27. El medio interestelar interpuesto entre nuestro telescopio y una estrella hace que la imagen de esta aparezca:**
- a) Más roja.
 - b) Más azul.
 - c) Sin alteraciones.
 - d) A veces más roja y a veces más azul.
- 28. La reacción triple- α convierte _____ en _____**
- a) Hidrógeno, helio.
 - b) Helio, carbono.
 - c) Helio, hidrógeno.
 - d) Hidrógeno, nitrógeno.

29. Señale cuál es el mayor componente (~96,5 % en número de átomos o moléculas) de la atmósfera de Venus:

- a) N₂
- b) CO
- c) CO₂
- d) SO₂

30. ¿A cuál de los siguientes gases debe Urano su color?

- a) Propano.
- b) Hidrógeno.
- c) Helio.
- d) Metano.

31. ¿Cuál de las siguientes técnicas ha permitido la detección de un mayor número de exoplanetas?

- a) Tránsitos.
- b) Método de imagen directa.
- c) Estudio de la velocidad radial.
- d) Uso de microlentes gravitacionales.

32. ¿De qué tipo son las galaxias más pequeñas que se conocen?

- a) Elípticas.
- b) Espirales barradas.
- c) Espirales ordinarias.
- d) Irregulares.

33. Si observase a una persona mientras cae hacia el horizonte de sucesos, ¿qué notaría en su aspecto?

- a) Cualquier radiación procedente de ella se desplazaría hacia el azul hasta convertirse en radiación gamma.
- b) Desde su punto de vista, el tiempo fluiría mucho más rápido.
- c) Quedaría aplastado, como una tortita.
- d) La luz se desplazaría al rojo hasta hacerse invisible para usted.

34. Supongamos que la constante de Hubble fuera el doble de lo que ahora se cree que es. La edad implícita del universo sería:

- a) La mitad.
- b) La misma.
- c) El doble.
- d) Un tercio.

35. La cantidad relativa de hidrógeno y helio en el universo NO depende de:

- a) La cantidad relativa de protones y neutrones en el universo temprano.
- b) La vida media de un neutrón libre.
- c) La tasa a la que los protones y neutrones se combinan para formar deuterio.
- d) La temperatura del fondo cósmico de microondas.

36. ¿Cómo se denomina la capacidad de un telescopio para distinguir claramente dos objetos que están juntos en el cielo?

- a) Seeing.
- b) Poder de resolución.
- c) Poder de captación de luz.
- d) Coma.

37. La directividad de una antena es:

- a) Inversamente proporcional a la eficiencia de iluminación.
- b) Directamente proporcional a la temperatura de antena.
- c) Inversamente proporcional al ángulo sólido del haz.
- d) Directamente proporcional a las pérdidas óhmicas de la antena.

38. ¿A qué hace referencia el concepto “Taper” en reflectores?:

- a) Al decaimiento de la amplitud de la iluminación de la apertura, entre su centro y su borde, medido habitualmente en dB.
- b) Al decaimiento de la fase de la iluminación de la apertura, entre su centro y su borde, medido habitualmente en grados.
- c) Al desbordamiento de la amplitud de la iluminación de la apertura, medido habitualmente en dB.
- d) Al desbordamiento de la fase de la iluminación de la apertura, medido habitualmente en grados.

39. Se dispone de dos alimentadores, A1 y A2, para iluminar un reflector centrado, con un ángulo subtendido del centro al borde del reflector de 16° . El ancho de haz entre puntos a -10 dB de A1 es 30° y el de A2 es 80° . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) A1 proporciona mayor eficiencia de apertura y A2 mayor eficiencia de *spillover*.
- b) A1 proporciona menor eficiencia de apertura y A2 menor eficiencia de *spillover*.
- c) A1 proporciona mayor eficiencia de apertura y A2 menor eficiencia de *spillover*.
- d) A1 proporciona menor eficiencia de apertura y A2 mayor eficiencia de *spillover*.

40. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre detectores es la CORRECTA?:

- a) Los bolómetros son detectores coherentes de continuo.
- b) Un receptor heterodino es un detector espectral incoherente.
- c) La sensibilidad de un bolómetro se especifica por su temperatura de ruido y su estabilidad.
- d) Existe un límite cuántico para la mínima temperatura de ruido de un receptor heterodino.

41. ¿Cuál de estas afirmaciones referentes al ruido es CORRECTA?:

- a) Para medir correctamente el ruido de un amplificador es necesario conocer con precisión su ganancia y su ancho de banda.
- b) Las pérdidas disipativas a la entrada de un receptor disminuyen el nivel de señal, pero no aumentan su temperatura de ruido.
- c) El ruido de un amplificador es dependiente de la impedancia que se presente a su entrada.
- d) El acoplo conjugado de impedancias de un amplificador proporciona la máxima ganancia y el mínimo ruido.

42. El sistema de cabeceo o *wobbler* en un telescopio Nasmyth funciona:

- a) Solamente en el reflector secundario.
- b) Solamente en el reflector terciario.
- c) En los reflectores secundario y terciario sincronizados.
- d) En un espejo posterior al terciario.

43. ¿Cuál de estas fuentes no emplearía para calibrar la eficiencia de un radiotelescopio de 40m observando a 45 GHz?

- a) Cas A.
- b) Venus.
- c) OJ287.
- d) Júpiter.

44. El desplazamiento horizontal del alimentador en un telescopio Cassegrain respecto del eje de simetría de la antena (colimación) produce un error de apuntado:

- a) En acimut que crece con la elevación.
- b) En acimut que decrece con la elevación.
- c) En elevación que crece con el acimut.
- d) En elevación que decrece con el acimut.

- 45. En un radiotelescopio de tipo Cassegrain un desenfoque a lo largo del eje Z cuando se observa una fuente puntual produce:**
- Un ensanchamiento del haz y una disminución de la amplitud de la señal.
 - Un estrechamiento del haz y un error de apuntado.
 - Un lóbulo de coma y una disminución de los lóbulos secundarios.
 - Un aumento de los lóbulos secundarios y un estrechamiento del haz.
- 46. Se desea comparar las prestaciones de dos bocinas para su empleo como alimentadores de un sistema reflector. Considerando un diseño óptimo en ambos casos, una bocina corrugada mejora, respecto a una bocina cónica multimodo tipo Turrin:**
- La eficiencia de apertura, si la relación F/D del reflector es mayor que 1.
 - El peso del conjunto alimentador.
 - La ganancia del reflector y las pérdidas por desacoplo de polarización.
 - La discriminación contrapolar y el ancho de banda de uso.
- 47. Indique cuál de las siguientes características es propia de la técnica de interferometría de muy larga línea de base (VLBI):**
- Se limita a ciertas regiones geográficas específicas.
 - Se utilizan solamente radiotelescopios terrestres.
 - Se sincronizan varios radiotelescopios para formar un único radiotelescopio virtual.
 - Es totalmente inmune a las interferencias de radiofrecuencia.
- 48. La única técnica de geodesia espacial capaz de medir de manera independiente la fase de la rotación de la Tierra, expresada como tiempo universal UT1, es:**
- Satellite Laser Ranging (SLR).
 - Very Long Baseline Interferometry (VLBI).
 - Global Navigation Satellite System (GNSS).
 - Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite (DORIS).

49. Para la determinación del LOD (Length of Day), la mejor geometría de las líneas de base en observaciones de VLBI es aquella en la que:

- a) Las estaciones se sitúan a lo largo de los meridianos.
- b) Las estaciones se sitúan a lo largo de los paralelos.
- c) Las estaciones se sitúan alrededor de los polos.
- d) La localización de las estaciones es independiente de la observación.

50. ¿Cuál de las siguientes opciones es FALSA para considerar un observatorio geodésico como una estación geodésica fundamental por el Sistema de Observación Geodésico Global (GGOS)?:

- a) Debe existir redundancia en la detección de errores sistemáticos en cada una de las técnicas geodésicas.
- b) Todas las técnicas geodésicas tienen que estar enlazadas por medio del enlace local o local-tie.
- c) Necesita como mínimo 4 técnicas geodésicas interoperativas.
- d) La estación tiene que estar permanentemente operativa y generar series temporales decenales.

51. En radioastronomía, la densidad espectral de flujo $S(\nu)$ (donde ν es la frecuencia) de una fuente es la cantidad de energía que llega al radiotelescopio...

- a) Por unidad de tiempo.
- b) Por unidad de tiempo y unidad de intervalo de frecuencias.
- c) Por unidad de tiempo, por unidad de intervalo de frecuencias y unidad de superficie emisora.
- d) Por unidad de tiempo, por unidad de intervalo de frecuencias y unidad de superficie colectora.

52. ¿Qué magnitud gira en la rotación de Faraday?:

- a) El campo magnético del medio interpuesto entre la fuente y el telescopio.
- b) El ángulo de posición de los granos de polvo interestelares alineados magnéticamente.
- c) El campo magnético de la fuente emisora, cuando no es nulo.
- d) El ángulo de posición de la radiación polarizada linealmente emitida por una fuente.

53. ¿Qué procesos describen las tres leyes de Kirchhoff para las líneas espectrales?:

- a) Su producción.
- b) Su ensanchamiento.
- c) Su detección.
- d) Su análisis.

54. Sea un cuerpo negro a temperatura T cuyo espectro presenta el máximo en la longitud de onda de $100 \mu\text{m}$. ¿A qué longitud de onda presentará su máximo otro cuerpo negro que se encuentre a temperatura $T/2$?:

- a) $50 \mu\text{m}$
- b) $200 \mu\text{m}$
- c) $10,000 \mu\text{m}$
- d) $10 \mu\text{m}$

55. ¿Qué componente del polvo interestelar ocasiona el máximo que se observa en la curva de extinción interestelar a una longitud de onda de 2175 Angstroms ?:

- a) No se conoce con total exactitud.
- b) Enteramente silicatos de diferentes tipos.
- c) Enteramente hielos de agua.
- d) Enteramente hielos de compuestos de azufre.

56. ¿Qué procesos describen los coeficientes A y B de Einstein?:

- a) Absorción y emisión estimuladas (A) y emisión espontánea (B).
- b) Absorción estimulada (A) y absorción y emisión espontáneas (B).
- c) Absorción y emisión estimuladas (A) y absorción espontánea (B).
- d) Emisión espontánea (A) y absorción y emisión estimuladas (B).

57. Considere una nube en equilibrio termodinámico local a temperatura T , que se encuentra delante de una fuente de emisión que emite una intensidad específica $I_{\nu,0}$. Si la nube es ópticamente delgada, la intensidad observada, I_{ν} :

- a) Dependerá de la emisión de la fuente de fondo, la densidad y la temperatura de la nube.
- b) Está descrita por la ley de Planck y sólo será función de la temperatura cinética de la nube.
- c) No depende de la profundidad óptica.
- d) Sólo es una función de la densidad y la temperatura de la nube.

58. Para un radiotelescopio situado a nivel del mar ¿en qué banda de frecuencias es muy opaca la atmósfera terrestre (opacidad cenital $\gg 1$) debido a la absorción del oxígeno molecular?:

- a) 5-7 GHz
- b) 7-35 GHz
- c) 35-50 GHz
- d) 50-70 GHz

59. ¿De qué magnitud local (en cada estación de observación) NO dependen los retrasos introducidos por la atmósfera en una observación de VLBI?:

- a) Elevación del astro.
- b) Presión atmosférica.
- c) Humedad atmosférica.
- d) Temperatura de ruido del receptor.

- 60. ¿De qué tipo es la transición del HI a longitud de onda de 21 cm?:**
- a) Dipolar eléctrica.
 - b) Dipolar magnética.
 - c) Cuadrupolar eléctrica.
 - d) Cuadrupolar magnética.
- 61. Señale cuál es el momento dipolar permanente de la molécula de monóxido de carbono (expresado en Debyes):**
- a) 1,122
 - b) 0,112
 - c) 0,011
 - d) 0,001
- 62. ¿Cómo se relacionan las frecuencias, f_H , f_{He} y f_C , de las líneas de recombinación H91 α , He91 α y C91 α ?:**
- a) $f_H = f_{He} = f_C$
 - b) $f_H < f_{He} < f_C$
 - c) $f_{He} > f_H > f_C$
 - d) $f_H > f_{He} > f_C$
- 63. [C13] ¿Qué tipo de rotor es la molécula de agua?:**
- a) Lineal.
 - b) Simétrico.
 - c) Asimétrico.
 - d) esférico.
- 64. ¿Cuál es el ion o la molécula que, por su gran reactividad con especies abundantes (como CO, N₂ y CS), es particularmente importante en la creación de la complejidad molecular en las nubes moleculares?:**
- a) OH
 - b) H₂O
 - c) H₂⁺
 - d) H₃⁺

- 65. CH_3CN es una molécula de gran importancia en el estudio del medio interestelar. ¿Para la medida de qué magnitud del gas es utilizada habitualmente?:**
- a) Temperatura cinética.
 - b) Campo magnético.
 - c) Porcentaje de ionización.
 - d) Coeficiente de dispersión.
- 66. La población relativa entre los dos estados energéticos que producen emisión máser se representa por:**
- a) Una temperatura de excitación negativa.
 - b) Una temperatura de excitación positiva y exponencial.
 - c) Una opacidad nula.
 - d) Una opacidad infinita.
- 67. Indique cuál es el índice espectral para un viento estelar ionizado y de simetría esférica:**
- a) 0,1
 - b) 0,6
 - c) 1,6
 - d) 6,1
- 68. El efecto Sunyaev-Zeldovich, se produce cuando los electrones energéticos de un cúmulo de galaxias interactúan con:**
- a) La materia oscura que puebla el espacio intergaláctico.
 - b) La materia bariónica en los halos de las galaxias.
 - c) Los fotones del fondo cósmico de microondas.
 - d) Los fotones gamma emitidos por las galaxias del cúmulo.

69. Señale la afirmación FALSA acerca de las estrellas simbióticas:

- a) Son sistemas binarios formados por una estrella AGB y una enana marrón.
- b) Pueden ser de tipo espectral D.
- c) Pueden presentar chorros.
- d) Sus espectros de emisión presentan grandes similitudes con aquellos de nebulosas planetarias.

70. Si pudiéramos observar el colapso de una estrella con una masa superior a 20 masas solares en la Vía Láctea, convirtiéndose en un agujero negro, ¿qué aspecto podría tener este acontecimiento desde la Tierra?:

- a) Un estallido de rayos gamma.
- b) Permanecerá invisible desde la Tierra.
- c) Una nova normal, a diferencia de una supernova.
- d) Una región de formación estelar autosostenida.

71. ¿Qué tipo especial de remanente estelar propusieron Zwicky y Baade en los años 30?:

- a) Los agujeros negros.
- b) Las enanas blancas.
- c) Las estrellas de neutrones.
- d) Las nebulosas planetarias.

72. ¿Por qué es improbable la existencia de estrellas con masas superiores a 200 veces la masa del sol?

- a) La estrella colapsaría inmediatamente para formar un objeto hecho de materia degenerada, incluso antes de que pueda iniciar la fusión nuclear.
- b) La intensa producción de energía en su núcleo daría lugar a un torrente de radiación hacia el exterior que expulsaría las capas externas de la estrella.
- c) Tanta masa haría que la estrella girara tan rápido que desprendería sus capas exteriores, reduciendo su masa.
- d) Las nubes moleculares gigantes no tienen masas tan grandes, por lo que la masa máxima de una estrella es de unas 25 masas solares.

73. Si observase una nube molecular de la Vía Láctea por debajo de 100 GHz, ¿cuál de las siguientes moléculas produce líneas de emisión más intensas?:

- a) H₂
- b) NH₃
- c) CO
- d) CO₂

74. En comparación con el medio interestelar neutro, ¿cómo cambian espacialmente la abundancia y distribución de granos de polvo en el interior de las regiones HII?:

- a) Nada cambia.
- b) La abundancia cambia y la distribución de tamaños permanece igual.
- c) La abundancia disminuye y la distribución de tamaños se desplaza a tamaños mayores.
- d) La abundancia disminuye y la distribución de tamaños se desplaza a tamaños menores.

75. ¿Cuál es el mecanismo dominante en el enfriamiento del medio interestelar difuso en la galaxia M31?:

- a) La emisión del carbono.
- b) La emisión del hidrógeno.
- c) La emisión en continuo de electrones libres.
- d) La emisión del azufre.

76. ¿Cuál es la molécula más adecuada para trazar gas frío a muy alta densidad en nubes moleculares?:

- a) ¹³CO
- b) SiO
- c) HNCO
- d) N₂H⁺

77. ¿Cómo pueden las estrellas moribundas provocar la formación de nuevas estrellas a partir de nubes moleculares gigantes?:

- a) Comienzan a acretar material de las nubes moleculares gigantes por acción de la gravedad y se hacen más brillantes.
- b) Las estrellas viejas pueden moverse entre nubes moleculares gigantes y actuar como semillas para la formación de nuevas estrellas.
- c) El mecanismo todavía no es conocido.
- d) Cuando las estrellas grandes terminan sus vidas como supernovas, las ondas de choque resultantes pueden desencadenar el colapso de las nubes moleculares gigantes.

78. Indique cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la Zona Central Molecular (CMZ, por sus siglas en inglés) de la Vía Láctea es FALSA:

- a) Su emisión ha sido observada en HI, CO, HCN, CH₃OH y SiO.
- b) El gas observado se encuentra en un plano paralelo con respecto al plano de la Vía Láctea.
- c) La Zona Central Molecular es asimétrica.
- d) Sgr B2 es una de las estructuras moleculares más masivas de la CMZ y contiene aproximadamente el 10% de su masa molecular.

79. ¿En cuál de los siguientes telescopios se podría observar tres transiciones rotacionales (J=1-0, J=2-1 y J=3-2) de la molécula CS?:

- a) En el radiotelescopio de 30 metros de IRAM.
- b) En el radiotelescopio de 40 metros de Yebes, del IGN.
- c) En el interferómetro ALMA.
- d) Ninguno de los anteriores permite observar a esas tres frecuencias.

80. Se obtienen observaciones de emisión en continuo a 80 GHz en la galaxia M82. A esa frecuencia, la emisión en continuo estará dominada por:

- a) El continuo de electrones libre-libre debido a las regiones de formación estelar.
- b) El continuo del polvo interestelar.
- c) La radiación sincrotrón debido a electrones relativistas.
- d) Los hidrocarburos aromáticos policíclicos.

81. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los cúmulos de galaxias es FALSA?:

- a) Las galaxias elípticas tienden a ser más numerosas que las galaxias espirales en la región central de un cúmulo típico.
- b) Un cúmulo de galaxias se forma cuando dos galaxias grandes chocan y se fragmentan en muchas galaxias más pequeñas que permanecen unidas gravitacionalmente entre sí.
- c) Los cúmulos de galaxias se agrupan en sistemas más grandes conocidos como supercúmulos.
- d) El gas caliente ocupa el espacio intergaláctico en un cúmulo de galaxias típico y sus propiedades sugieren que los cúmulos contienen materia oscura.

82. Según el “teorema de no pelo” ¿qué tres cantidades serían imprescindibles para caracterizar un agujero negro?

- a) Su masa, su carga eléctrica y su momento angular.
- b) Su tamaño, su masa y su momento angular.
- c) Su tamaño, su carga eléctrica y su momento magnético.
- d) Su masa, su momento angular y su momento magnético.

83. Señala cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA acerca de las ondas gravitacionales:

- a) Son ondas transversales.
- b) Al contrario que las ondas electromagnéticas, la propagación de las ondas gravitacionales no se ve afectada por el polvo interestelar.
- c) La primera detección directa de ondas gravitacionales fue resultado de la colisión de dos estrellas de neutrones.
- d) Joseph Hooton Taylor y Russel Hulse recibieron el Premio Nobel de Física por su descubrimiento indirecto en 1993.

84. Se quiere observar la emisión y/o absorción de la línea CH^+ ($J=1-0$) a 835,137 GHz en una galaxia *starburst* situada a *redshift* 0,3. ¿Qué instrumento necesitaría para poder detectarla?:

- a) La banda 9 de ALMA.
- b) El instrumento NIRSpec a bordo del telescopio espacial James Webb.
- c) No es posible observar la emisión y absorción de la molécula al mismo tiempo.
- d) a) y b) son correctas.

85. ¿En qué se basa el modelo unificado para galaxias activas?:

- a) La aniquilación entre materia y antimateria en las regiones centrales de estas galaxias.
- b) Son pequeñas explosiones que ocurren en las regiones centrales de estas galaxias. El tipo de galaxia activa observada depende de la densidad de masa promedio de estas explosiones.
- c) La acreción de materia por un agujero negro masivo en las regiones centrales de estas galaxias. El tipo de galaxia activa observada depende de la posición del observador.
- d) El colapso gravitacional de una nube molecular masiva en las regiones centrales de estas galaxias. El tipo de galaxia activa observada depende de la composición química de la nube.

86. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA con respecto al espectro de potencias de la anisotropía de la temperatura de la radiación del fondo cósmico de microondas en términos de la escala angular:

- a) El primer pico determina la topología del universo.
- b) El primer pico determina la curvatura del universo.
- c) La relación entre los picos impares y pares determina la densidad bariónica reducida.
- d) El tercer pico permite obtener información sobre la densidad de la materia oscura.

87. La molécula CH_3CN es un rotor simétrico que genera varias líneas separadas unos pocos MHz para una transición $J+1 \rightarrow J$. ¿Qué método proporciona, para el mismo tiempo de telescopio, la mejor señal a ruido, la línea de base más plana y la calibración más precisa al observar una fuente puntual?:

- a) Conmutación espacial.
- b) Conmutación en frecuencia.
- c) Integración sin referencia.
- d) Un "raster" en torno a la fuente.

88. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre las antenas de un interferómetro es CORRECTA?:

- a) Algunas antenas pueden observar en polarización circular y otras en lineal.
- b) Las antenas deben ser todas del mismo tamaño
- c) Todas las antenas deben disponer de la misma referencia de frecuencia y fase.
- d) Siempre debe haber al menos dos antenas en una línea este-oeste.

- 89. Con un radiotelescopio situado a 40 grados de latitud, se quiere cartografiar la emisión de SiO ($J = 1-0$) en una zona de unos minutos de arco del centro galáctico a lo largo del plano de la Vía Láctea. ¿Cuál de las siguientes estrategias proporciona una línea de base más plana y una mejor calibración empleando OTF (On the Fly) ?:**
- a) Desplazarse en longitud galáctica, manteniendo la latitud galáctica fija y empleando una referencia en latitud galáctica en cada pase.
 - b) Desplazarse en latitud galáctica, manteniendo la longitud galáctica fija y empleando una referencia en longitud galáctica en cada pase.
 - c) Desplazarse en ascensión recta, manteniendo la declinación fija y empleando una referencia en declinación fija en cada pase.
 - d) Desplazarse en acimut, manteniendo la elevación fija y empleando una referencia en elevación en cada pase.
- 90. ¿Cuál de estos paquetes de software fue desarrollado especialmente para la calibración y análisis de los datos de NOEMA?:**
- a) GILDAS
 - b) CASA
 - c) AIPS
 - d) FOURFIT
- 91. El último ICRF (International Celestial Reference Frame) se ha determinado a partir de observaciones astrométricas en las siguientes frecuencias:**
- a) 2,3; 8,4; 24 y 32 GHz
 - b) 8,4; 18; 24 y 32 GHz
 - c) 2,3; 18; 24 y 32 GHz
 - d) 8,4; 24; 32 y 43 GHz

92. ¿Cuál de estas afirmaciones sobre propuestas de observación en instrumentos de radioastronomía es FALSA?:

- a) El IP (Investigador Principal) de una propuesta es siempre el primer autor de la publicación asociada.
- b) Las propuestas de observación de los radiotelescopios de IRAM las califica un comité evaluador independiente.
- c) Los datos brutos observados en el interferómetro ALMA se liberan al cabo de un tiempo.
- d) Una propuesta de observación en la Red Europea de VLBI (EVN) puede dar lugar a varias observaciones en diferentes sesiones anuales.

93. La transformada de Fourier en el tiempo (t) de una función rectángulo de anchura $2F$, que representa un filtro de paso banda, es proporcional a:

- a) $\text{sen}(t / \pi F)$
- b) $\text{sen}(\pi t F)$
- c) $\text{sinc}(t F / \pi)$
- d) $\text{sinc}(\pi t / F)$

94. ¿Cuál de las siguientes características es FALSA en relación con el proyecto VGOS?:

- a) Los observatorios de Kokee, Ishioka y Wettzell ya disponen de una antena VGOS operativa.
- b) El observatorio de Onsala cuenta con dos telescopios gemelos VGOS.
- c) El proyecto VGOS utiliza una frecuencia máxima de observación de 16 GHz.
- d) Los sistemas VGOS tienen una velocidad de grabación de datos de 8, 16 o 32 Gbps.

95. ¿Cuál de estos fenómenos NO se predice por un servicio de clima espacial?

- a) Manchas solares.
- b) Tormentas geomagnéticas.
- c) Auroras.
- d) Emisión de púlsares.

96. Ordene de mayor a menor estas unidades de distancia empleadas en astronomía:

- a) 10^9 km, 1 año luz, 1 parsec, 1 UA.
- b) 1 parsec, 1 UA, 10^9 km, 1 año luz.
- c) 1 parsec, 1 año luz, 10^9 km, 1 UA.
- d) 10^9 km, 1 UA, 1 año luz, 1 parsec.

97. ¿Cuál de las siguientes NO es una de las actuales líneas de investigación que lleva a cabo el Observatorio Astronómico Nacional?

- a) Formación de estrellas.
- b) Medio interestelar.
- c) Interferometría de muy larga base.
- d) Computación cuántica para códigos hidrodinámicos.

98. La Korean VLBI Network (KVN) está actualmente formada por:

- a) Tres radiotelescopios de 21 m de diámetro.
- b) Cinco radiotelescopios de 21 m de diámetro.
- c) Tres radiotelescopios de 30 m de diámetro.
- d) Cinco radiotelescopios de 30 m de diámetro.

99. Los telescopios LOFAR (*Low Frequency Array*) y WSRT (*Westerbork Synthesis Radio Telescope*) son operados por:

- a) HartRAO.
- b) ASTRON.
- c) ALMA.
- d) NRAO.

100. ¿Cuál de estas misiones espaciales está específicamente diseñada para estudiar la materia y la energía oscura?

- a) GAIA
- b) EUCLID
- c) FERMI
- d) LISA