

- 1. ¿A qué órgano constitucional corresponde la potestad reglamentaria o aprobación de decretos en el ámbito del Estado?**
 - a) A cada Ministro dentro de su ámbito competencial.
 - b) Al Congreso de los Diputados.
 - c) Al Rey.
 - d) Al Gobierno.

- 2. Indique la afirmación CORRECTA en relación con las Leyes Orgánicas:**
 - a) Sólo pueden tramitarse a iniciativa del Congreso o del Senado.
 - b) Su aprobación requiere la mayoría absoluta del Congreso en votación final sobre el conjunto del proyecto.
 - c) Son las relativas exclusivamente al desarrollo de los derechos fundamentales, las que aprueben los Estatutos de Autonomía y el régimen electoral general.
 - d) Sus preceptos no podrán ser objeto de impugnación ante el Tribunal Constitucional.

- 3. ¿A qué departamento ministerial corresponde actualmente la propuesta y ejecución de las políticas del Gobierno en materia de transporte aéreo?**
 - a) Al de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación.
 - b) Al de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
 - c) Al de Industria, Comercio y Turismo.
 - d) Al de Defensa.

- 4. De acuerdo con la Constitución, la modificación de los límites de una provincia deberá ser aprobada mediante:**
 - a) Real Decreto del Consejo de Ministros.
 - b) Ley Orgánica.
 - c) Reforma del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Autónoma en la que se ubica.
 - d) Ley ordinaria, a petición del Consejo de Gobierno de la o las Comunidades Autónomas afectadas.

5. Seleccione la afirmación CORRECTA en referencia a los Reglamentos de la Unión Europea:

- a) No crean derechos ni obligaciones para sus destinatarios, pero pueden ofrecer orientaciones en relación con la interpretación del Derecho de la Unión.
- b) Necesitan que el legislador nacional adopte un acto de transposición.
- c) No excluyen la posibilidad de aplicar normas nacionales contrarias a las cláusulas materiales que contienen.
- d) Se aplican directamente en todos los Estados miembros desde su entrada en vigor.

6. ¿Cómo se denomina la institución de la Unión Europea en la que se reúnen los ministros nacionales de cada Gobierno para adoptar instrumentos legislativos y coordinar políticas?

- a) Consejo de la Unión Europea.
- b) Parlamento Europeo.
- c) Consejo de Europa.
- d) Comisión Europea.

7. Según el artículo 153 de la Constitución, el control de la actividad de los órganos de las Comunidades Autónomas se ejercerá:

- a) Por la Intervención General de la Administración del Estado, en lo referido a la gestión del presupuesto de cada una de sus Consejerías.
- b) Por el Defensor del Pueblo.
- c) Por el Delegado del Gobierno, en materia de gestión de servicios públicos.
- d) Por la jurisdicción contencioso-administrativa en materia de administración autónoma y sus normas reglamentarias.

- 8. Indique cuál de los siguientes NO es un principio general que debe regir las relaciones entre las Administraciones Públicas según la Ley 40/2015:**
- a) Eficacia en el cumplimiento de objetivos.
 - b) Confianza legítima y lealtad institucional.
 - c) Responsabilidad solidaria.
 - d) Transparencia en la actuación administrativa.
- 9. En relación con la reutilización de documentos al amparo de la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, indique qué afirmación es CORRECTA:**
- a) En ocasiones puede aplicarse una tarifa en las condiciones previstas en la normativa vigente y de aplicación, limitándose la misma a determinados costes marginales.
 - b) Está sometida a tarifa, con la única excepción de la reutilización por bibliotecas, incluidas las universitarias, museos y archivos.
 - c) Está sometida a tarifa en todo caso.
 - d) Siempre debe ser gratuita.
- 10. La norma reguladora de un procedimiento administrativo puede establecer un plazo máximo para la notificación expresa de la resolución ¿Cuál es este plazo?**
- a) Tres meses salvo que el órgano administrativo competente para dicha resolución lo prorrogue motivadamente por causas excepcionales.
 - b) Seis meses salvo que una norma con rango de Ley establezca uno mayor o así venga previsto en el Derecho de la Unión Europea.
 - c) Tres meses en todo caso.
 - d) Seis meses en todo caso.
- 11. El plazo para interponer un recurso de alzada contra un acto expreso es de:**
- a) 2 meses.
 - b) 15 días.
 - c) 1 mes.
 - d) 6 meses.

12. ¿Qué puede decirse de los actos administrativos dictados por órgano manifiestamente incompetente por razón de la materia o del territorio?

- a) Pueden convalidarse si el órgano superior jerárquico al que los dictó subsana los vicios de que adolezcan.
- b) Son actos constitutivos de infracción penal.
- c) Son actos nulos de pleno derecho.
- d) Son actos anulables.

13. Indique cuáles son los principios que rigen la potestad sancionadora de las Administraciones Públicas.

- a) Proporcionalidad, jerarquía, retroactividad y culpabilidad.
- b) Legalidad, irretroactividad, tipicidad y proporcionalidad.
- c) Proporcionalidad, retroactividad, publicidad e igualdad.
- d) Legalidad, igualdad, retroactividad y subsidiariedad.

14. De conformidad con el artículo 8 del Estatuto Básico del Empleado Público, indique cuál de los siguientes NO es un tipo de empleado público:

- a) Personal eventual.
- b) Funcionario de carrera.
- c) Personal laboral, ya sea fijo, por tiempo indefinido, o temporal.
- d) Personal directivo profesional.

15. ¿Cuál es la duración del periodo máximo de excedencia al que tienen derecho los trabajadores para atender al cuidado de cada hijo, tanto cuando lo sea por naturaleza, como por adopción, o en los supuestos de guarda con fines de adopción o acogimiento permanente?

- a) Cinco años.
- b) Tres años.
- c) Un año.
- d) Seis meses.

16. ¿Cuál es el órgano con rango de Subdirección General del Instituto Geográfico Nacional encargado de la gestión de los fondos históricos, cartográficos y documentales y el resto de patrimonio histórico?

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

17. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el IRAM es FALSA?

- a) El IRAM es un instituto internacional de investigación astronómica que mantiene y desarrolla dos observatorios: el de Pico Veleta, cerca de Granada, y el observatorio NOEMA, en los Alpes franceses.
- b) El Instituto Geográfico Nacional es copartícipe y miembro de pleno derecho del IRAM desde 1990, junto a la Sociedad Max Planck de Alemania y el Centro Nacional de Investigación Científica de Francia.
- c) El Observatorio de IRAM en Pico Veleta tiene un radiotelescopio de 40 metros de diámetro.
- d) El observatorio NOEMA cuenta con 12 antenas de 15 metros de diámetro.

18. ¿De entre las siguientes, cuál NO es función de La Dirección General del Instituto Geográfico Nacional?

- a) La dirección y el desarrollo de planes nacionales de observación del territorio con aplicación cartográfica.
- b) El desarrollo tecnológico y la gestión operativa de la instrumentación e infraestructuras propias para radioastronomía, geodesia espacial y geodinámica.
- c) La tramitación ambiental de actuaciones de creación de infraestructuras viarias, teniendo en cuenta los principios de adaptación al cambio climático.
- d) La realización de trabajos y estudios sobre sismicidad y la coordinación de la normativa sismorresistente.

19. La Comisión Nacional de Astronomía está presidida por:

- a) La Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Director del Observatorio Astronómico Nacional (OAN).
- b) La Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y por el Subdirector General de Astronomía y Geodesia.
- c) El Director General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y por el Director del Observatorio Astronómico Nacional (OAN).
- d) La Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y por el Director General del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

20. La Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales (RAEGE) estará constituida por instalaciones en cuatro localizaciones situadas en España y Portugal:

- a) Yebes e islas de Gran Canaria, Santa María y Flores.
- b) Islas de La Palma, Gran Canaria, Santa María y San Jorge.
- c) Islas de Gran Canaria, Santa María, Flores y La Palma.
- d) Yebes e islas de La Palma, Santa María y San Jorge.

21. ¿Cuál fue el mayor descubrimiento realizado por la astrónoma Jocelyn Bell?

- a) Los cuásares.
- b) Los púlsares.
- c) Los agujeros negros.
- d) La materia oscura.

22. ¿Desde dónde se mide la declinación de un astro?

- a) El horizonte.
- b) El zenit.
- c) El punto vernal.
- d) El ecuador celeste.

23. ¿Cómo se comparan el año sidéreo y el año trópico?

- a) El año trópico es más corto que el sidéreo.
- b) El año trópico es más largo que el sidéreo.
- c) El año trópico tiene la misma duración que el sidéreo, pero ambos se diferencian en sus orígenes.
- d) El año trópico tiene la misma duración que el sidéreo, pero ambos se diferencian en su definición.

24. Los rayos cósmicos pueden estudiarse gracias a los telescopios por efecto Cherenkov. ¿Pero qué detectan tales telescopios de manera directa?

- a) Las partículas primarias que llegan a la atmósfera.
- b) Los electrones producidos por la interacción de las partículas primarias con partículas atmosféricas.
- c) Los destellos de luz producidos durante las interacciones en la atmósfera.
- d) Las partículas finales producidas en cascada en la base de la atmósfera.

25. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las manchas solares es CORRECTA?

- a) Son regiones más frías que la superficie solar no perturbada, atravesadas por las líneas del campo magnético.
- b) Son regiones ligeramente más calientes que la superficie solar no perturbada con movimientos turbulentos de materia en su interior.
- c) Son regiones en las que se invierte su polaridad magnética siguiendo un ciclo de 11 años.
- d) Son regiones isotermales en las que el campo magnético solar disminuye bruscamente.

26. La línea espectral de frecuencia 1.420,405752 MHz corresponde a una transición existente entre dos niveles o subniveles energéticos. De las siguientes opciones ¿cuál es la CORRECTA?

- a) Dos subniveles hiperfinos del nivel fundamental del hidrógeno atómico.
- b) Los dos niveles electrónicos menos energéticos del hidrógeno atómico.
- c) Los dos niveles rotacionales menos energéticos del monóxido de carbono.
- d) Los dos subniveles ro-vibracionales menos energéticos del monóxido de carbono.

27. ¿Cuándo se considera que una estrella entra en la Secuencia Principal?

- a) Cuando se hace suficientemente luminosa como para ser observada.
- b) Cuando transporta hidrógeno a su núcleo por convección.
- c) Cuando el equilibrio hidrostático es mantenido mediante el ciclo CNO.
- d) Cuando comienza a fusionar hidrógeno en su núcleo para formar helio.

28. Describa el comportamiento de la temperatura de la atmósfera según ascendemos desde la superficie terrestre:

- a) Crece con la altitud, de forma monótona, hasta el espacio exterior.
- b) Disminuye con la altitud, de forma monótona, hasta el espacio exterior.
- c) Fluctúa de manera aleatoria de acuerdo con los cambios del tiempo atmosférico.
- d) Decrece o crece con la altitud dependiendo de la capa de atmósfera considerada.

29. Diga por qué razón son INUSUALES los campos magnéticos de Urano y Neptuno:

- a) En cada uno de estos planetas, hay más de dos polos magnéticos norte y más de dos polos sur.
- b) Son mucho más débiles que el campo magnético terrestre.
- c) En cada uno de estos planetas, la dirección del campo magnético forma un gran ángulo con respecto al eje de rotación.
- d) Desaparecen durante varios años cada cierto tiempo.

30. Diga cuál de las siguientes es una desventaja del método de los tránsitos para detectar exoplanetas, respecto de otros métodos:

- a) Solo funciona para exoplanetas más masivos que Júpiter.
- b) El plano orbital debe de ser visto de canto para poder observar el tránsito.
- c) La atmósfera del exoplaneta puede bloquear la luz de su estrella.
- d) Solo funciona para telescopios basados en tierra.

31. Si por algún proceso imprevisto el Sol colapsase para formar un agujero negro ¿qué pasaría con los planetas del sistema solar?

- a) Seguirían moviéndose en sus órbitas en torno al agujero negro.
- b) Se precipitarían sobre el agujero negro debido a la intensa gravedad.
- c) Saldrían disparados hacia el espacio exterior siguiendo las tangentes de sus órbitas.
- d) Quedarían destruidos por un proceso de “espaguetización”.

32. ¿De qué manera influye la energía oscura sobre la expansión del universo?

- a) La decelera.
- b) La acelera.
- c) La mantiene constante en el tiempo.
- d) La aceleró en las primeras fases tras el *big bang* y la deceleró después.

33. ¿A qué se refiere el término inflación en el universo primitivo?

- a) El aumento súbito de la fuerza de la gravedad tras el *big bang*.
- b) La expansión exponencial del universo en una pequeña fracción de segundo.
- c) La formación de las primeras galaxias espirales de gran diseño.
- d) El aumento exponencial del número de galaxias en un corto periodo de tiempo.

34. La razón focal de un telescopio es :

- a) La longitud desde la lente o espejo principal a su foco óptico.
- b) La superficie de apertura del telescopio.
- c) Un indicador de la luminosidad del telescopio.
- d) La pupila de entrada dividida por la apertura al cuadrado.

35. A igual apertura, un radiotelescopio parabólico proporciona menos resolución angular que un telescopio óptico. Ello es debido a que el radiotelescopio...

- a) Tiene una superficie con más irregularidades.
- b) Tiene una superficie compuesta por paneles.
- c) Trabaja con longitudes de onda más cortas.
- d) Trabaja con longitudes de onda más largas.

36. La apertura efectiva de un reflector parabólico es igual al área física de la apertura...

- a) Multiplicada por la eficiencia de apertura.
- b) Dividida por la eficiencia de apertura.
- c) Multiplicada por la eficiencia de radiación.
- d) Dividida por la eficiencia de radiación.

37. En una antena reflectora con un error superficial dado, la eficiencia por errores de superficie:

- a) Sólo depende del valor *rms* del error superficial.
- b) Aumenta al aumentar la frecuencia.
- c) Disminuye al aumentar la frecuencia.
- d) Es menor del 30% si el error superficial es igual a 1/16 de la longitud de onda.

38. ¿Qué parámetros de la señal recibida se preservan en un receptor coherente?

- a) Únicamente la frecuencia.
- b) Únicamente la amplitud.
- c) Únicamente la fase.
- d) Tanto la amplitud como la fase.

39. La temperatura de ruido en simple banda en mezcladores considera que el ruido de la banda de radiofrecuencia que se traslada a frecuencia intermedia:

- a) Únicamente procede de la banda de señal.
- b) Únicamente procede de la banda imagen.
- c) Procede en igual proporción de la banda de señal y de la banda imagen.
- d) La banda de señal aporta el doble de ruido que la banda imagen.

40. De entre las siguientes características, cuál NO corresponde a una fuente de calibración ideal de radiotelescopios en intensidad, puntería y foco:

- a) Ser puntual comparada con el haz del radiotelescopio.
- b) Disponer de un flujo intenso y conocido.
- c) Tener posición conocida.
- d) Tener estructura en escalas angulares comparables a las del haz del radiotelescopio.

41. En un radiotelescopio Cassegrain, al moverse en elevación, el enfoque en el eje Z:

- a) No se altera si se ha diseñado cumpliendo los principios de homología.
- b) Se realiza desplazando el subreflector una distancia directamente proporcional al ángulo de elevación.
- c) Se compensa mediante el bloqueo del subreflector.
- d) Cambia debido a las deformaciones gravitacionales y de temperatura.

42. Indique la afirmación CORRECTA sobre fuentes de error de puntería en observaciones radioastronómicas con un radiotelescopio Cassegrain.

- a) Cuando existe un error de ortogonalidad entre los ejes de azimut y elevación, el error en azimut disminuye con la elevación.
- b) La inclinación del eje de azimut es responsable de un error constante en azimut.
- c) Un offset constante en azimut provoca un error en elevación también constante.
- d) Cuando existen errores de colimación, a mayores elevaciones se producen mayores errores de puntería en azimut.

43. En el observatorio ALMA, cuando los radiotelescopios se encuentran en su disposición espacial más extensa (distancia máxima de 16km), ¿cuál es la resolución angular alcanzable aproximada si la frecuencia de observación es de 230GHz? (el diámetro de las parábolas es de 12m).

- a) 20 décimas de segundo de arco
- b) 20 centésimas de segundo de arco
- c) 20 milésimas de segundo de arco
- d) 20 micro segundos de arco

44. El teorema de Van Citter Zernicke afirma lo siguiente en relación con un interferómetro.

- a) La señal procesada es proporcional a la función de coherencia mutua del campo emitido por la radiofuente en cada antena, lo cual permite calcular la distribución de brillo de la fuente a partir de una Transformada de Fourier inversa.
- b) La resolución angular depende del número de elementos del interferómetro y de la distancia entre ellos.
- c) La resolución angular sólo depende de la distancia entre elementos y no del diámetro de las antenas que lo componen.
- d) La señal procesada es proporcional a la distribución de brillo de la fuente, lo cual permite calcular la función de coherencia mutua del campo emitido por la radiofuente en cada antena a partir de una Transformada de Fourier inversa.

45. Indique la afirmación CORRECTA sobre el radiotelescopio espacial

Millimetron Spektr M.

- a) Dejará de estar operativo en el año 2023.
- b) Tendrá una parábola de 10 metros de diámetro y observará en la banda comprendida entre 0.07mm y 10mm.
- c) Estará situado cerca del punto de Lagrange L3.
- d) El lanzamiento de la misión está previsto para el año 2023.

46. En la aproximación cuasióptica ¿Qué condición se cumple en la transformación de haces mediante una lente delgada de foco f ?

- a) Los radios de curvatura de entrada (R_{in}) y de salida (R_{out}) de la lente son iguales.
- b) La relación entre los *beam waist* de entrada (ω_{0in}) y salida (ω_{0out}) solo depende de f .
- c) La relación entre los *beam waist* de entrada (ω_{0in}) y de salida (ω_{0out}) cuando el de entrada está en el foco de la lente es:

$$\omega_{0out} = \frac{\lambda \cdot f}{\pi \cdot \omega_{0in}}$$

- d) La relación entre los radios de curvatura de entrada y salida de la lente es:

$$R_{in} + R_{out} = f$$

47. En la aproximación cuasióptica qué relación hay entre el *beam waist* y el ancho del haz de radiación a nivel -8,7 dB de potencia:

- a) Son directamente proporcionales.
- b) Son inversamente proporcionales.
- c) El ancho del haz es inversamente proporcional al cuadrado del *beam waist*.
- d) El ancho del haz es directamente proporcional al cuadrado del *beam waist*.

48. En las bocinas cónicas corrugadas limitadas en apertura, el *beam waist* :

- a) Se sitúa en la apertura.
- b) Es varias veces el radio de la apertura.
- c) Se sitúa aproximadamente a mitad de la bocina.
- d) Se sitúa a la altura de la brida de entrada de la bocina.

49. El radiotelescopio de antena única con la mayor superficie reflectora que se encuentra operativo en la actualidad es:

- a) El situado en Effelsberg, Alemania, con un diámetro de 100m.
- b) El GBT en Estados Unidos, con un diámetro de 200m.
- c) El situado en Arecibo, Puerto Rico, con un diámetro de 305m.
- d) FAST en China, con un diámetro de 500m.

50. Seleccione la afirmación CORRECTA sobre IRAM (Instituto de Radioastronomía Milimétrica):

- a) España, a través del IGN, participa en IRAM mediante la red de radiotelescopios VGOS denominada RAEGE.
- b) El único observatorio que gestiona esta institución es NOEMA, interferómetro situado en los Alpes franceses.
- c) Fundado en 1979, y es coparticipado por el CNRS francés, el MPG alemán y el IGN español.
- d) España no forma parte de este organismo.

51. Una señal electromagnética con los siguientes parámetros de Stokes $I = 1, Q = 0, U = 0, V = -1$ está:

- a) Sin polarizar.
- b) Polarizada circularmente a izquierdas.
- c) Polarizada linealmente en vertical.
- d) Polarizada linealmente a 45 grados.

52. Un electrón que gira en torno y a lo largo de una línea de campo magnético genera radiación:

- a) Sincrotrón.
- b) De recombinación.
- c) De cuerpo negro.
- d) De líneas espectrales.

53. En un planeta en torno a una gigante roja con una temperatura superficial de 3000 K un sensor de radiación que captara su emisión obtendría mayor irradiancia ($\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}$) en:

- a) El ultravioleta.
- b) El visible.
- c) El infrarrojo.
- d) Microondas.

54. La radiación del polvo interestelar se caracteriza por:

- a) Ser un contribuyente mínimo ($< 5\%$) a la luminosidad total de la Vía Láctea.
- b) Estar polarizada en la Vía Láctea.
- c) Producir amplificación de la luz estelar.
- d) Producir una extinción diferencial en el visible mayor en el rojo que en el azul.

55. En equilibrio termodinámico, la relación entre los coeficientes de desexcitación estimulada (B_{21}) y espontánea (A_{21}) de Einstein, siendo k una constante y ν la frecuencia de la transición $2 \rightarrow 1$, es:

- a) $A_{21} / B_{21} = k \nu^3$
- b) $A_{21} / B_{21} = k \nu^2$
- c) $A_{21} / B_{21} = k \nu^{-3}$
- d) $A_{21} / B_{21} = k \nu^{-2}$

56. En una nube molecular interestelar donde hay LTE (Equilibrio Termodinámico Local) la temperatura de brillo de la línea de una transición espectral opaca de CO es proporcional a:
- La temperatura cinética del medio.
 - La opacidad.
 - La densidad proyectada del CO en el nivel más alto de la transición.
 - El coeficiente de excitación estimulado de Einstein.
57. NO es posible realizar observaciones astronómicas desde la superficie de la Tierra entre 50 y 70 GHz debido fundamentalmente a la absorción atmosférica de una línea de:
- H₂O
 - O₂
 - O₃
 - N₂
58. La época de reionización del universo se produjo para un desplazamiento al rojo, z , de 1100 aproximadamente. Si deseamos observar la distribución espacial de hidrógeno en esa época utilizando la transición hiperfina del átomo de hidrógeno, ¿a qué frecuencia aproximada deberíamos observarla?
- 2800 MHz
 - 700 MHz
 - 400 MHz
 - 2 MHz
59. Ordene de mayor a menor abundancia en el sistema solar estos isotopólogos del monóxido de carbono:
- CO, C¹⁸O, ¹³CO, C¹⁷O
 - CO, ¹³CO, C¹⁷O, C¹⁸O
 - CO, ¹³CO, C¹⁸O, C¹⁷O
 - CO, C¹⁷O, C¹⁸O, ¹³CO

60. El retraso de grupo de una señal radio extraterrestre inducido por la ionosfera terrestre es:

- a) Inversamente proporcional al cuadrado de la frecuencia de observación y proporcional al contenido electrónico de la atmósfera a lo largo de la línea de mira.
- b) Directamente proporcional a la frecuencia de observación e inversamente proporcional al contenido electrónico de la atmósfera a lo largo de la línea de mira.
- c) Independiente del contenido electrónico de la atmósfera a lo largo de la línea de mira.
- d) Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la frecuencia de observación y proporcional al contenido electrónico de la atmósfera a lo largo de la línea de mira.

61. De las siguientes frecuencias, ¿cuál es la más aproximada a la de la línea de recombinación H100 β sabiendo que la frecuencia de H100 α es 6,48 GHz?

- a) 3,24 GHz
- b) 7,8 GHz
- c) 10,2 GHz
- d) 12,7 GHz

62. La frecuencia de la transición rotacional 2 \rightarrow 1 del monóxido de carbono, respecto a la frecuencia de la transición 1 \rightarrow 0, es:

- a) ligeramente inferior al doble.
- b) exactamente el doble.
- c) ligeramente superior al doble.
- d) exactamente el triple.

63. ¿Cuál de estas moléculas traza mejor las regiones sometidas al paso de ondas de choque en el medio interestelar?

- a) C_2H_5OH
- b) CS
- c) HCN
- d) SiO

64. Un diagrama rotacional con líneas de SiO observadas en la dirección de una nube molecular en la que se asume LTE (Equilibrio Termodinámico Local) permite determinar:

- a) La temperatura cinética de la nube.
- b) La temperatura de excitación de la molécula.
- c) La opacidad de la transición molecular más baja.
- d) La abundancia relativa de la molécula.

65. ¿En cuál de estas transiciones del isotópologo principal de SiO no se ha observado emisión máser en radio?

- a) $J=1, v=1 \rightarrow J=0, v=0$
- b) $J=1, v=0 \rightarrow J=0, v=0$
- c) $J=1, v=1 \rightarrow J=0, v=1$
- d) $J=1, v=2 \rightarrow J=0, v=2$

66. ¿Cuál de las siguientes NO es una radiofuente galáctica?

- a) Los blazares.
- b) Las estrellas de neutrones.
- c) Las regiones HII.
- d) Las nubes moleculares interestelares.

67. Complete la frase: “La luminosidad de los cuásares...”

- a) aumenta monótonamente con el tiempo para todos los cuásares.
- b) disminuye monótonamente con el tiempo para todos los cuásares.
- c) es constante a la largo del tiempo para todos los cuásares.
- d) es variable en el tiempo para muchos cuásares.

68. ¿Qué partículas componen fundamentalmente los chorros relativistas de los cuásares?

- a) Electrones y protones.
- b) Átomos de hidrógeno.
- c) Partículas alfa.
- d) Moléculas de H₂.

69. El tamaño del Sol cuando muestra actividad y se observa a 300 MHz, comparado con la fotosfera, es:

- a) Inferior.
- b) Igual.
- c) Superior.
- d) El Sol no es observable a tan baja frecuencia en ningún caso.

70. La densidad de flujo (S_ν) en ondas de radio de un viento estelar típico varía con la frecuencia (ν) de acuerdo con la fórmula $S_\nu \propto \nu^\alpha$ donde el índice espectral α vale:

- a) 1,6
- b) 0,6
- c) -1,6
- d) -0,6

71. Respecto del Sol, las estrellas gigantes rojas son:

- a) Más calientes y más luminosas.
- b) Menos calientes y menos luminosas.
- c) Más calientes y menos luminosas.
- d) Menos calientes y más luminosas.

72. Mediante la fusión nuclear ¿cuál es el elemento más pesado que puede producirse en la región central de una estrella masiva?

- a) Oro
- b) Hierro
- c) Carbono
- d) Silicio

73. Los púlsares giran muy rápidamente por la siguiente razón:

- a) Son el resultado de la contracción de una estrella por varios órdenes de magnitud.
- b) Han acumulado una gran masa procedente de una estrella compañera.
- c) Se han magnetizado fuertemente debido a la degeneración de la materia.
- d) Han perdido gran parte de su energía potencial mediante emisiones en radiofrecuencias.

74. El diámetro del disco de la Vía Láctea (estimado por el método estándar de la isofota de 25.0 B-mag/arcsec²) mide:

- a) Entre 2 y 4 kpc.
- b) Entre 20 y 40 kpc.
- c) Entre 200 y 400 kpc.
- d) Más de 400 kpc.

75. Una estrella de tipo O-B embebida en el medio interestelar crea una región ionizada esférica cuyo radio (el radio de Strömgren, R_s) crece con el flujo estelar ionizante (S_i en fotones/s) en la forma $R_s \propto S_i^\alpha$, donde α vale:

- a) 1/3
- b) 2/3
- c) 1
- d) 4/3

76. Una línea espectral de estructura fina muy importante en el enfriamiento del medio interestelar difuso, que ocurre a 158 μm de longitud de onda, es debida a:

- a) [OI]
- b) [CII]
- c) [NII]
- d) [FeIII]

77. La radiación estelar visible se enrojece al atravesar el medio interestelar por la razón siguiente:

- a) El gas interestelar contribuye con radiación roja e infrarroja que se suma a la radiación incidente.
- b) El efecto Doppler causa un importante desplazamiento de la longitud de onda hacia el rojo.
- c) La radiación incidente más azul es dispersada más eficientemente por el medio interestelar.
- d) El hidrógeno interestelar absorbe preferentemente la componente azul de la luz incidente.

78. Asumiendo que la única interacción entre partículas es la gravitatoria, el tiempo de caída libre (*free fall time*, *tff*) de una nube esférica resulta ser:

- a) Proporcional a la temperatura.
- b) Inversamente proporcional a la temperatura.
- c) Inversamente proporcional al cuadrado de la temperatura.
- d) Independiente de la temperatura.

79. Las imágenes obtenidas por el EHT (Telescopio del Horizonte de Sucesos) del entorno del agujero negro en SgrA* muestran una estructura en forma de anillo cuyo diámetro máximo es:

- a) Menor que el de la órbita de la Tierra.
- b) Mayor que la órbita de la Tierra, pero menor que la de Plutón.
- c) Mayor que la órbita de Plutón, pero menor que un año luz.
- d) Mayor que un año luz.

80. Las moléculas de una nube interestelar fría (temperatura ~ 10 K) emiten líneas espectrales debidas preferentemente a las transiciones:

- a) Rotacionales.
- b) Vibracionales.
- c) De fluorescencia.
- d) Electrónicas.

81. El papel del desplazamiento hacia el rojo en el estudio de las galaxias es muy relevante. Indique qué afirmación es CORRECTA entre las siguientes:

- a) Ninguna galaxia se observa con desplazamiento hacia el azul.
- b) Solo en algunas galaxias se observa un desplazamiento hacia el azul.
- c) El desplazamiento hacia el azul o el rojo es un indicador de la masa de una galaxia.
- d) El desplazamiento hacia el rojo de una galaxia mide su densidad.

82. La materia oscura NO se pone de manifiesto en el siguiente fenómeno:

- a) La curva de rotación de la inmensa mayoría de las galaxias.
- b) Las velocidades relativas de las galaxias en un cúmulo.
- c) Las lentes gravitacionales.
- d) La emergencia de fuerzas de Lorentz en los brazos de las galaxias espirales.

83. Sea un agujero negro esférico y estático, en la superficie cuyo radio es igual al radio de Schwarzschild se cumple que:

- a) La presión magnética compensa la hidrostática.
- b) La velocidad de escape es igual a la velocidad de la luz.
- c) La temperatura es infinita.
- d) La escala espacial es igual a la temporal.

84. Los GRBs (*Gamma Ray Bursts*) observados hasta la fecha son:

- a) De origen galáctico y la duración del pulso principal (T90) varía entre 1 y 12 horas aproximadamente.
- b) De origen galáctico y la duración del pulso principal (T90) varía entre 2 y 100 segundos aproximadamente.
- c) De origen extragaláctico y la duración del pulso principal (T90) varía entre 1 y 12 horas aproximadamente.
- d) De origen extragaláctico y la duración del pulso principal (T90) varía entre décimas de segundos y decenas de segundos aproximadamente.

85. En la fusión de dos agujeros negros se han generado ondas tanto electromagnéticas como gravitacionales. Suponiendo el espacio vacío, ¿Cuáles alcanzarían antes la Tierra?

- a) Las electromagnéticas.
- b) Las gravitacionales.
- c) A veces unas y a veces otras.
- d) Ambas simultáneamente.

86. ¿Cuál es la corrección aproximada en puntería por refracción atmosférica en el Observatorio de Yebes (altitud sobre el nivel del mar de 1000 m aproximadamente) a una frecuencia radio (entre 3 y 90 GHz) y 45 grados de elevación?

- a) 1 segundo de arco.
- b) 1 minuto de arco.
- c) 10 minutos de arco.
- d) 1 grado.

87. Las siguientes moléculas han sido detectadas en galaxias externas:

- a) Exclusivamente CO.
- b) Exclusivamente H₂ y CO.
- c) Exclusivamente H₂O, H₂ y CO.
- d) H₂O, H₂, CO y otras especies moleculares.

88. La emisión radio de los cuásares que se detecta con los radiotelescopios actuales a frecuencias inferiores a 22 GHz procede fundamentalmente de:

- a) El disco de acreción.
- b) El agujero negro.
- c) La fotonesfera.
- d) El chorro relativista.

89. Tras el *big bang*, las densidades de materia y radiación experimentaron el siguiente comportamiento a lo largo del tiempo cósmico:

- a) Ambas se han mantenido constantes.
- b) Una de ellas ha ido aumentando según la otra disminuía.
- c) Ambas han ido aumentando.
- d) Ambas han ido disminuyendo.

90. Un *skydip* es un tipo de observación radioastronómica en la que se obtiene:

- a) La eficiencia de haz principal y la temperatura de la atmósfera en el cénit.
- b) La eficiencia delantera y la opacidad atmosférica en el cénit.
- c) La eficiencia de apertura y la opacidad atmosférica en el cénit.
- d) La eficiencia por bloqueo y la temperatura de la atmósfera en el cénit.

91. ¿Cuántas clausuras de fase independientes se obtienen de un interferómetro de 4 antenas?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

92. Los *backends* de VLBI empleados en la actualidad en los radiotelescopios generan directamente datos en formato:

- a) VDIF
- b) CLASS
- c) FITS
- d) AIPS

93. El procedimiento de cartografiado “On the Fly” en conmutación de frecuencia con una antena única se realiza:

- a) Barriendo en dos dimensiones de modo continuo una zona del cielo sin tomar una referencia externa.
- b) Barriendo en dos dimensiones de modo discontinuo una zona del cielo tomando una referencia.
- c) Aplicando la transformada de Fourier a los datos obtenidos en un punto del cielo.
- d) Empleando un espejo que se interpone de modo discontinuo en el camino de la señal y permite ver dos zonas del cielo.

94. Para extraer los parámetros de Stokes de una fuente en una observación de interferometría conviene utilizar un calibrador que tenga:

- a) Polarización de cualquier tipo, pues es indiferente.
- b) La mínima polarización posible.
- c) Alta polarización lineal.
- d) Alta polarización circular.

95. Para obtener la mayor precisión en observaciones astrométricas de VLBI NO es necesario:

- a) Usar líneas de base grandes.
- b) Disponer de estabilidad instrumental.
- c) Disponer de sensibilidad instrumental.
- d) Realizar observaciones a una sola frecuencia de observación.

96. En relación con un radiómetro se puede afirmar:

- a) La sensibilidad sólo depende del ancho de banda del sistema.
- b) La sensibilidad depende de la estabilidad en ganancia y no se ve afectada por el tiempo de integración de la observación.
- c) En un radiómetro de correlación, la sensibilidad es inmune a las inestabilidades de ganancia.
- d) Un radiómetro de correlación también recibe el nombre de radiómetro conmutado de Dicke.

97. Con el fin de lograr la mejor sensibilidad, indique qué elemento situaría en la cadena receptora tras el alimentador en un receptor que trabaja a una frecuencia de 300GHz.

- a) Filtro paso banda superconductor.
- b) Mezclador SIS.
- c) LNA criogénico.
- d) Interferómetro de Mach Zender.

98. ¿Qué operación realiza un mezclador entre la señal de radiofrecuencia de su entrada y la señal auxiliar de oscilador local para generar la señal de frecuencia intermedia a su salida?:

- a) Dividirlas.
- b) Multiplicarlas.
- c) Restarlas.
- d) Sumarlas.

99. En un espectrómetro FFT, la implementación hardware de la Transformada de Fourier se realiza mediante:

- a) FPGA.
- b) Banco de filtros analógico.
- c) Circuitos combinatoriales de alta velocidad.
- d) Espectrómetro acusto-óptico.

100. Los radiotelescopios tipo VGOS se caracterizan por:

- a) Diámetros de reflector principal mayores a 20 metros.
- b) Velocidades angulares de varios grados por segundo tanto en azimut como en elevación.
- c) Una F/D mayor que 10.
- d) Disponer de foco Nasmyth Cassegrain.