

2º EXERCICIO: PARTE ESPECIFICA

INSTRUCCIÓN:

1. - Non abra nin lea o interior deste caderno ata que se lle indique.
 2. Esta proba consiste nun cuestionario eliminatorio de supostos prácticos da parte específica do programa, de 100 preguntas tipo test con 10 de reserva (as 10 últimas, da E101 á E110), que deberán ser contestadas entre os números E1 e E110, no corpo principal da "FOLLA DE RESPOSTAS".
 3. - O tempo total de realización do exercicio, é de **150 minutos**.
 4. - Todas as preguntas teñen catro respostas alternativas, sendo unha a correcta. As respostas correctas sumarán **0,50** puntos, as non contestadas non terán valoración algunha e as contestadas erroneamente restarán **0,125** puntos.
 5. - Comprobe sempre que o número de resposta que sinala na "FOLLA DE RESPOSTAS" é o que corresponde ao número da pregunta do cuestionario.
 6. - Este cuestionario debe utilizarse na súa totalidade como borrador das respostas elixidas, para non marcar unha resposta ata estar totalmente seguro/a.
 - 7.- A resposta correcta marcarase cun **X** ben feito dentro dos límites do recadro. De ter que anular algunha resposta, o recadro da resposta que se marcou incorrectamente ten que encherse por completo.
- Unha vez que se anule, xa non poderá recuperarse de novo dita opción de resposta.

8. - Ao rematar o seu exercicio, no suposto de que non teña que realizar o exercicio de lingua galega, advírtao á organización para a súa recollida. Debe entregar a "FOLLA DE RESPOSTAS", no lugar que lle indique a organización, onde lle entregarán a última folla autocopiativa. Ao abandonar o recinto NON poderá levar ningún cuestionario de preguntas. O Servizo Galego de Saúde facilitaralle o acceso aos mesmos a través da páxina web: www.sergas.es, logo de finalizados os tempos de exame. Se ten que realizar o exercicio de lingua galega, permaneza no seu lugar. Ao finalizar o exercicio, garde este cuestionario no chan, baixo o seu asento e espere as indicacións para realizar a continuación o outro exame, en unidade de acto.

**LEA DETIDAMENTE AS INSTRUCCIÓNS QUE FIGURAN NO REVERSO
DA FOLLA DE RESPOSTAS PARA O SEU CORRECTO ENCHEMENTO**

EXAME EN GALEGO

1. Segundo o documento Radiation Protection 180 de niveles de referencia en diagnóstico, o valor máis común do CTDIvol e, polo tanto nivel de referencia, para a exploración de cráneo para adultos en TAC é:

- A) 40 mGy.
- B) 60 mGy.
- C) 80 mGy.
- D) 100 mGy.

2. De acordo co documento nº 84 da ICRP sobre embarazo e irradiación médica, estimacións de risco absoluto de cancro en idades comprendidas entre os 0 e 15 anos, debido a irradiación en útero, están no rango de:

- A) 0.06% para dose fetal de 100 mGy.
- B) 0.06% para dose fetal de 10 mGy.
- C) 0.09% para dose fetal de 100 mGy.
- D) 0.09% para dose fetal de 10 mGy.

3. De acordo co ICRU 89 sobre braquiterapia de cérvix nun informe de Nivel 2 débese incluír o D_{98%} dos seguintes volumes:

- A) CTVHR e PTV-T.
- B) PTV-T e GTVub>.
- C) GTVub> e CTVHR.
- D) Só do PTV-T, nin o CTVHR nin o GTVub>.

4. Dispónse de un feixe de fotóns de alta enerxía de calidade $TPR_{20,10}(10) = 0.677$ para o que o rango de equilibrio lateral de partículas cargadas é 13 mm. De acordo co documento da IAEA TRS-483 "Dosimetry of small static fields used in external beam radiotherapy, cal destas cámaras de ionización se podería empregar para medir a dose absoluta de referencia dun campo con FWHM de 32 mm a 100 mm de profundidade en auga:

- A) Cámara con cavidade de lonxitude 4 mm e radio 3 mm e grosor da parede 0.4 mm
- B) Cámara con cavidade de lonxitude 3.5 mm e radio 2.75 mm e grosor da parede 0.6 mm
- C) Cámara con cavidade de lonxitude 4 mm e radio 2.5 mm e grosor da parede 0.6 mm
- D) Cámara con cavidade de lonxitude 5.5 mm e radio 2.5 mm e grosor da parede 0.4 mm

5. De acordo co documento nº 83 da ICRU, " Prescribing, recording and reporting photon beam intensity modulated radiation therapy", cal destas afirmacións é incorrecta?

- A) No nivel 2, recoméndase utilizar D_{2%} para informar da dose nos órganos de risco tipo serie.
- B) No nivel 2, recoméndase utilizar D_{50%}, D_{98%} e D_{2%} para informar da dose no PTV.
- C) D_{0%} correspóndese co mínimo de dose absorbida no PTV.
- D) D_{98%} é a mínima dose absorbida que cubre o 98% do volume do PTV.

6. De acordo coa recomendación do TG-56 da AAPM sobre QA de sistemas de planificación e cálculo, a dose en puntos representativos, tempos de parada de fontes e tempo total de tratamento debe verificarse fronte a cálculo manual baseado en tablas publicadas para todas as fontes en uso cunha frecuencia:

- A) Tan só inicialmente, con cambios de versión de software ou de identificación de fonte.
- B) Inicialmente, con cambios de versión de software ou de identificación de fonte e anualmente.
- C) Inicialmente, con cambios de versión de software ou de identificación de fonte e mensualmente.
- D) Inicialmente, con cambios de versión de software ou de identificación de fonte e antes de cada uso clínico das fontes.

7. Con respecto á eficiencia cuántica de detección (DQE) dos sistemas dixitais de conversión directa e indirecta, podemos concluir:

- A) A DQE para sistemas de conversión directa é xeralmente máis alta a baixas frecuencias e iguálanse a frecuencias próximas á frecuencia de Nyquist.
- B) A DQE para sistemas de conversión directa é máis alta a frecuencias baixas, e decae máis rápido a medida que nos aproximamos á frecuencia de Nyquist.
- C) A DQE para sistemas de conversión directa é máis baixa a frecuencias baixas, e a caída é máis suave a medida que aumenta a frecuencia.
- D) A DQE para sistemas de conversión directa é xeralmente maior que nos sistemas de conversión indirecta a todas as frecuencias

8. Sinale a resposta incorrecta de acordo ao descrito no RD 1566/1998, polo que se establecen os criterios de calidade en radioterapia, en relación ao programa de control de calidade:

- A) Incluirá a definición de obxectivos.
- B) Incluirá un inventario detallado do equipamento de medida dispoñible, no que constará a data da última calibración de cada equipo.
- C) Incluirá a relación das sucesivas etapas do proceso radioterapéutico.
- D) Incluirá a descrición do sistema de avaliación e análise de resultados do proceso radioterapéutico.

9. Unha semente de I-125 entrega nun punto unha dose integrada a tempo infinito de 10 Gy. Que dose entregou nese punto en 119 días?:

- A) 2.5 Gy
- B) 5 Gy
- C) 7.5 Gy
- D) 10 Gy

10. O volume RVR (Remaining Volume at Risk) obtense como:

- A) A diferenza entre o volume encerrado polo contorno externo do paciente e o dos PTVs para os cortes incluídos na imaxe.
- B) A diferenza entre o volume encerrado polo contorno externo do paciente e o dos CTVs e OARs para os cortes incluídos na imaxe.
- C) A diferenza entre o volume encerrado polo contorno externo do paciente e o do TV para os cortes incluídos na imaxe.
- D) A diferenza entre o volume encerrado polo contorno externo do paciente e o dos ITVs e PRVs para os cortes incluídos na imaxe.

11. ¿Cal dos seguintes tipos de células é máis radiosensible?

- A) Linfocitos.
- B) Células endoteliais.
- C) Osteoblastos.
- D) Células musculares.

12. Os eventos aleatorios no PET prodúcense por cal dos seguintes sucesos?

- A) Un dos fotóns de aniquilación é aleatoriamente dispersado no paciente.
- B) Un dos fotóns de aniquilación é aleatoriamente dispersado no scanner PET.
- C) Os fotóns de aniquilación que xorden de desintegracións separadas dun isótopo emisor de positróns son detectados erroneamente como un evento de coincidencia.
- D) Desintegracións que ocorren no paciente fora do campo de visión do gantry.

13. De acordo co ADR (Acordo Europeo sobre transporte internacional de mercadorías perigosas por estrada), en relación a vultos ou materiais sen embalar, un vulto que conteña material radioactivo pódese clasificar como exceptuado sempre que o nivel de radiación en calquera punto da superficie externa non pase de:

- A) 0,5 $\mu\text{Sv/h}$.
- B) 5 $\mu\text{Sv/h}$.
- C) 15 $\mu\text{Sv/h}$.
- D) 25 $\mu\text{Sv/h}$.

14. O código OLINDA úsase en Medicina Nuclear para:

- A) Optimización de filtros.
- B) Avaliación de imaxes cardiolóxicas.
- C) Dosimetría de órganos.
- D) Avaliación da uniformidade tomográfica, en conxunción co sinograma.

15. Segundo o documento da IAEA, TRS-398, as condicións de referencia para determinar a calidade dun feixe de electróns fíxanse de xeito que o tamaño de campo na superficie do manequín a SSD=100 cm debe ser:

- A) Polo menos 10cmx10cm para R50 menor ou igual 7g/cm².
- B) Polo menos 20cmx20cm para R50 menor ou igual 7g/cm².
- C) Polo menos 15cmx15cm para R50 maior ou igual 7g/cm².
- D) Polo menos 20cmx20cm para R50 maior ou igual 10g/cm².

16. Segundo o Protocolo Español de Control de Calidade en Radiodiagnóstico do 2011, cal é a tolerancia para a uniformidade espacial do número CT nun equipo de tomografía computarizada?

- A) Desviación de ± 5 UH entre os valores medidos na periferia respecto ao valor obtido na rexión central nun manequín de auga ou material equivalente.
- B) Desviación de ± 4 UH entre os valores medidos na periferia respecto ao valor obtido na rexión central nun manequín de auga ou material equivalente.
- C) Desviación de ± 10 UH entre todos os valores dos puntos de medida nun manequín de auga ou material equivalente.
- D) Desviación de ± 4 UH entre todos os valores dos puntos de medida nun manequín de auga ou material equivalente.

17. O Regulamento de protección sanitaria contra radiacións ionizantes establece que debe haber un rexistro dos residuos radioactivos almacenados. Para cada recipiente que medidas hai que consignar, como mínimo, neste rexistro:

- A) Os valores máximos do nivel de exposición a 1 m da superficie e a contaminación superficial.
- B) Os valores máximos do nivel de exposición en contacto e a actividade.
- C) Os valores máximos do nivel de exposición en contacto e a 1 m da superficie.
- D) Os valores máximos do nivel de exposición en contacto e a contaminación superficial.

18. ¿É posible almacenar nun PACS imaxes radiolóxicas comprimidas?

- A) Sí, en calquera caso.
- B) Non.
- C) Sí, no caso de que a compresión sexa sen perdas.
- D) Sí, no caso de compresión con perdas inferiores ao 10%.

19. O factor de retrodispersión para radioloxía xeral e fluoroscopia depende de:

- A) Tamaño de campo e calidade do feixe de radiación pero non do material sobre o que incide a radiación.
- B) Tamaño de campo, calidade do feixe de radiación e material sobre o que incide a radiación.
- C) Só do tamaño do campo.
- D) Da calidade do feixe de radiación pero non do tamaño do campo.

20. Que unidade de terapia producirá feixes de enerxía máis alta?

- A) Gammaknife.
- B) Acelerador lineal.
- C) TomoTherapy.
- D) Terapia de protóns.

21. A contaminación de neutróns é maior nun feixe de:

- A) Fotóns de 6 MV.
- B) Fotóns de 10 MV.
- C) Fotóns de 20 MV.
- D) Electróns de 20 MeV.

22. Segundo define o RD 1566/1998, se realizamos unha proba de control de calidade que ten establecida unha tolerancia dun 2% e estimamos para a nosa medida unha incertidumbre con $k=2$ dun 0.4%, o nivel de acción para esa proba será de:

- A) 2.4%.
- B) 2.8%.
- C) 3.3%.
- D) 4.8%.

23. Cal destes órganos non forma parte do modelo do tracto gastrointestinal segundo a publicación ICRP30?

- A) Esófago.
- B) Estómago.
- C) Intestino delgado.
- D) Intestino groso inferior.

24. Nunha instalación radioactiva de segunda categoría con campo de aplicación en Medicina Nuclear, quérese utilizar $\text{Se } ^{75}$ para diagnóstico, radionúclido para o que non se ten autorización. Se a actividade total que se vai a almacenar é de 3.8 MBq e o nivel de exención é de 10^6 Bq, esta modificación:

- A) Require unicamente a aceptación expresa da modificación por parte do Consello de Seguridade Nuclear antes da súa implantación.
- B) Non require o cumprimento de ningún requisito adicional xa que se trata dunha actividade exenta.
- C) Require autorización da modificación por parte do Ministerio de Industria, Turismo e comercio.
- D) Require unicamente autorización do titular da instalación para posesión e uso de devandito radionúclido.

25. Se queremos calcular a dose en línea media dun paciente de TBI a partir de lecturas de dosimetría in vivo mediante o método de Rizzotti precisamos:

- A) A dose á entrada, a dose á saída e o espesor do paciente.
- B) A dose á entrada e o espesor do paciente, pero non é necesaria a dose á saída.
- C) A dose á entrada e a dose á saída pero non é necesario o espesor do paciente.
- D) A dose á entrada. Non son necesarios nin o espesor do paciente nin a dose á saída.

26. Quérese calcular o valor dunha contaminación superficial mediante medida directa cun contador proporcional con área da xanela de 50 cm^2 . Se a eficiencia de detección para a enerxía en cuestión é do 5% e as taxas de reconto para a mostra e o fondo son: 25,0 cps e 5,0 cps, respectivamente, a actividade por unidade de superficie en Bq/cm^2 será:

- A) 8 Bq/cm^2 .
- B) 2000 Bq/cm^2 .
- C) 20000 Bq/cm^2 .
- D) 0.8 Bq/cm^2 .

27. De acordo co documento "Criterios de alta de pacientes e medidas para a protección radiolóxica do público despois de tratamentos metabólicos con I^{131} ", do Foro sobre protección radiolóxica no ámbito hospitalario, para poder dar o alta radiolóxica dun paciente, a taxa de dose a 1 m medida á altura do centro do tórax na parte frontal do paciente debe ser menor de:

- A) $10 \mu\text{Sv/h}$.
- B) $20 \mu\text{Sv/h}$.
- C) $40 \mu\text{Sv/h}$.
- D) $60 \mu\text{Sv/h}$.

28. En relación ao programa de calibracións e verificacións dos sistemas de detección e medida da radiación, a instrución de seguridade IS-28 do CSN, sobre especificacións técnicas de funcionamento que deben cumprir as instalacións radioactivas de segunda e terceira categoría:

- A) Non establece unha periodicidade para as calibracións e verificacións.
- B) Establece un prazo para as calibracións e as verificacións de 1 e 2 anos, respectivamente.
- C) Establece un prazo para as calibracións de 3 anos.
- D) Establece un prazo para as verificacións de 5 anos.

29. Unha lesión de pel de forma redondeada de 2 cm de diámetro cunha profundidade máxima de 5mm pode tratarse con braquiterapia de alta taxa empregando:

- A) O aplicador de Valencia.
- B) O aplicador de Utrecht.
- C) O aplicador de Manchester.
- D) O aplicador MUPIT.

30. Cando realizamos un tratamento de mama mediante campos tanxenciais pódese poñer o isocentro no extremo do campo correspondente ao pulmón e tratar con campos hemibloqueados ou ben poñer o isocentro no centro do volume e compensar as diverxencias modificando os xiros de gantry para anulalas polo lado do pulmón. Se o tratamento vai a 50Gy o V20Gy de pulmón:

- A) En ambos casos será igual posto que as diverxencias están anuladas en ambos polo lado de pulmón.
- B) Será maior no tratamento con campos hemibloqueados debido á transmisión da mordaza que hemibloquea.
- C) Será maior no caso non hemibloqueado posto que son iguais as diverxencias pero a penumbra dosimétrica é maior.
- D) Dependendo da anatomía da paciente pode ser maior con campos hemibloqueados pola transmisión da mordaza ou maior cos non hemibloqueados polo efecto da penumbra. É recomendable probar sempre ambos plans e comparalos.

31. ¿En cal dos seguintes xeradores dun equipo de raios X é menor o rizado?

- A) Rectificado de onda completa.
- B) 3 fases, 6 pulsos.
- C) 3 fases, 12 pulsos.
- D) Alta frecuencia.

32. Os tratamentos de braquiterapia de próstata poden realizarse mediante:

- A) Implante endocavitario de sementes de baixa taxa de I-125.
- B) Implante intersticial de fontes de baixa taxa de Cs-137.
- C) Implante intersticial de fíos de Ir-192 de baixa taxa.
- D) Implante transperineal e tratamento con fontes de Co-60 de alta taxa.

33. Segundo o documento da IAEA, TRS-483 "Dosimetry of small static fields used in external beam radiotherapy", existen condicións de campo pequeno cando:

- A) Existe perda de equilibrio lateral de partículas cargadas nos bordos do campo.
- B) Existe unha oclusión parcial da fonte secundaria de fotóns por parte dos sistemas de colimación no eixo do feixe.
- C) O tamaño do detector é similar ás dimensións do campo.
- D) A enerxía media do feixe supera 3 veces o radio do campo.

34. De acordo coa publicación 139 da ICRP sobre protección radiolóxica ocupacional en procedementos intervencionistas, respecto ao uso de dispositivos protectores do cristalino, que afirmación non é correcta?

- A) Cando o radiólogo leva postas as lentes chumbadas, a principal contribución da dose ao ollo é da radiación retrodispersada nos tecidos circundantes da súa propia cabeza.
- B) A dose ao cristalino pode reducirse nun factor 10–20 utilizando lentes chumbadas con atenuación equivalente a 0.50–0.75 mm Pb.
- C) A maioría dos modelos de lentes chumbadas proporcionan menor protección para o ollo contralateral que para o ollo adxacente á fonte de raios X.
- D) Alternativamente ás lentes chumbadas, poden empregarse máscaras faciais con atenuación equivalente a 0.1 mm de Pb.

1000	1010	870	920	990
1060	940	940	1020	1030
890	1090	1120	1100	950
1010	880	920	1110	1120
880	990	1040	1040	1140

35. Para a imaxe de inundación hipotética dunha gammacámara de 5x5 cos seguintes números de contas en cada pixel, a uniformidade integral (IU) é:

- A) 3%.
- B) 7%.
- C) 10%.
- D) 13%.

36. Nun control de calidade dun mamógrafo dixital, mídese na proba de compensación de espesor do control automático de exposición (CAE), unha relación contraste–ruído (RCR) para 5 cm de PMMA de 10. Cun maniquí de contraste–detalle obténse que o contraste umbral para ese mesmo espesor para un disco de 0,1 mm é do 20%. Sabendo que o contraste umbral limitante é dun 23%, calcular a RCR mínima que debería de ter o espesor correspondente a 7 cm de PMMA, para que o CAE dese equipo esté axustado de forma correcta.

- A) 8.7
- B) 7.8
- C) 6.9
- D) 10

37. De acordo coa Directiva EURATOM 2013/59, pola que se establecen normas de seguridade básicas para a protección contra os perigos derivados da exposición a radiacións ionizantes, cal das seguintes afirmacións relativas aos límites de doses é incorrecta?

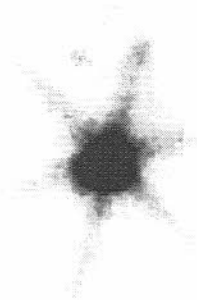
- A) O límite da dose equivalente para as extremidades é de 150 mSv por ano para a exposición poboacional.
- B) Para a exposición ocupacional, o límite da dose para a pel é de 500 mSv nun ano, aplicado á media da dose calculado en calquera superficie de 1 cm², independentemente da superficie exposta.
- C) O límite da dose equivalente para o cristalino é de 15 mSv por ano para a exposición poboacional.
- D) Para a exposición ocupacional, o límite da dose equivalente para o cristalino é de 20 mSv nun único ano ou de 100 mSv ao longo de 5 anos consecutivos calquera, con suxeición a unha dose máxima de 50 mSv nun único ano, conforme o establecido na lexislación nacional.

38. Sinale a resposta incorrecta relativa á recombinación de ións nas cámaras de ionización de aire empregadas para a dosimetría de feixes alta enerxía:

- A) O factor de corrección k_s obtido mediante o método das dúas tensións, en feixes pulsados, corrixe tanto a recombinación xeral como a recombinación inicial.
- B) A recombinación inicial implica aos ións formados por unha soa traxectoria de partícula.
- C) A recombinación xeral depende da densidade de partículas e da voltaxe de operación da cámara.
- D) A recombinación inicial depende da voltaxe de operación da cámara e da tasa de dose.

39. Os multímetros actuais para o seu uso en equipos de raios X:

- A) Soen estar compostos por distintas cámaras de ionización.
- B) Soen ter detectores semicondutores xunto cuns filtros integrados no propio multímetro para realizar a medida dos distintos parámetros.
- C) Os datos obtidos con eles non son moi fiables en mamografía.
- D) O período recomendado entre distintas calibracións é moi longo (maior a 4 anos) porque son moi estables.



40. A un paciente con cancro de tiroides adquíreselle unha imaxe planar post-tratamento con I^{131} . Cal é a orixe do artefacto en estrela que se observa na imaxe?

- A) A ventá de enerxía púxose en ^{99m}Tc en lugar de ^{131}I .
- B) Reconstrución da imaxe co algoritmo de retroproxección filtrada.
- C) Penetración septal do colimador por fotóns de alta enerxía do ^{131}I .
- D) Baixa concentración de ^{131}I no tiroides do paciente.

41. Desestimarase o tratamento dos hepatocarcinomas con microesferas de vidro con $Y-90$ cando:

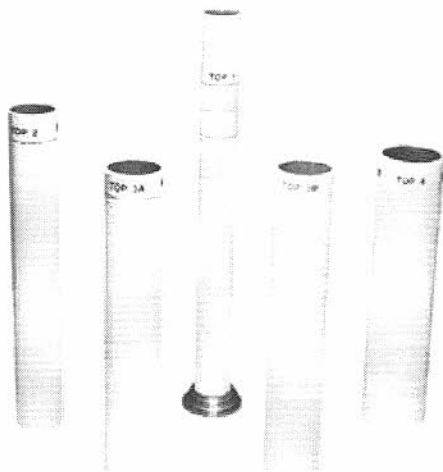
- A) O parénquima pulmonar reciba unha dose de 10 Gy ou superior.
- B) Os pulmóns non son órganos críticos dado que as microesferas quedan confinadas no fígado.
- C) Supoñendo unha masa pulmonar de 1 kg, a actividade acumulada sexa de 0,61 GBq (16,5 mCi) ou maior.
- D) O shunt pulmonar sexa do 10% ou superior.

42. O noso Hospital adquiriu un equipo de braquiterapia de alta taxa en cuxa compra veñen incluídos tubos de transferencia de 1 m de lonxitude desde o indexador ao aplicador e un aplicador vaxinal de 30 cm de lonxitude desde o tubo de transferencia á punta. Este aplicador ten un offset (distancia entre a punta e o centro da primeira posición activa de fonte) nominal de 6mm. Estamos a realizar unha proba de medida de verificación dese offset. Programamos un tratamento con parada de fonte nunha posición nominal de 1300mm a contar desde o indexador do equipo e ao executalo o equipo reporta que o cable de chequeo chocou no extremo máis distal do percorrido. Isto pode deberse a:

- A) O tubo de transferencia é defectuoso e ten unha lonxitude maior que a nominal.
- B) O conector que une o tubo de transferencia e o aplicador é defectuoso ou está mal conectado.
- C) A posición do cable de chequeo está mal calibrada e fai un percorrido máis curto do que debería.
- D) Deseñamos mal a proba. É normal que se produza a colisión.

43. Unha das vantaxes dos detectores de panel plano con respecto aos intensificadores de imaxe nos equipos de fluoroscopia é:

- A) Ausencia de distorsión na imaxe.
- B) A dose aos pacientes é significativamente menor que cos intensificadores.
- C) A resolución é moito maior que cun intensificador.
- D) Nos paneis planos non se producen artefactos nas imaxes.



44. O kit de control de calidade mostrado na fotografía úsase para avaliar:

- A) Resolución espacial dunha gammacámara.
- B) Linealidade dun calibrador de dose.
- C) Resolución en enerxía dunha gammacámara.
- D) Precisión dun activímetro.

45. O tag DICOM (0008,0060) corresponde á fonte do equipamento para a imaxe. Sinalar cal dos seguintes valores non é un termo definido no estándar DICOM:

- A) DX
- B) FL
- C) PT
- D) PX

46. No documento da IAEA, SRS nº 16 "Calibration of radiation protection monitoring instruments", establécese que, en condicións de referencia, o isótopo utilizado na calibración dun monitor de contaminación superficial para medida de radiación alfa sexa:

- A) Th^{232} .
- B) Tl^{204} .
- C) Cs^{137} .
- D) Am^{241} .

47. Segundo a recomendación do TG-186 da AAPM, o comisionado dun algoritmo de cálculo MBDCa pasa por dous niveis, que serían:

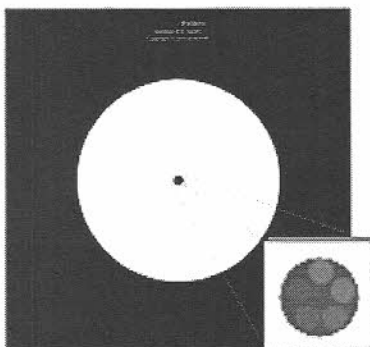
- A) Nivel 1: comparar o cálculo mediante MBDCa co obtido mediante formalismo TG-43 para un manequín virtual homoxéneo. Nivel 2: Comparar a dose calculada nunha serie de puntos no CT dun manequín real con insertos heteroxéneos coa medida directa de dose nese manequín empregando unha cámara de ionización.
- B) Nivel 1: comparar o cálculo mediante MBDCa co obtido mediante formalismo TG-43 para un manequín virtual homoxéneo. Nivel 2: comparar para manequíns virtuais que repliquen situacións clínicas o cálculo do MBDCa fronte ao obtido para eses mesmos manequíns mediante Montecarlo.
- C) Nivel 1: comparar para manequíns virtuais que repliquen situacións clínicas o cálculo do MBDCa fronte ó obtido para eses mesmos manequíns mediante Montecarlo. Nivel 2: Comparar a dose calculada nunha serie de puntos no CT dun manequín real con insertos heteroxéneos coa medida directa de dose nese manequín empregando unha cámara de ionización.
- D) Nivel 1: Comparar a dose calculada nunha serie de puntos no CT dun manequín real con insertos heteroxéneos coa medida directa de dose nese manequín empregando unha cámara de ionización. Nivel 2: comparar para manequíns virtuais que repliquen situacións clínicas o cálculo do MBDCa fronte ó obtido para eses mesmos manequíns mediante Montecarlo.

48. O método de historia condensada

- A) Emprégase como método de redución da varianza en algoritmos de superposición
- B) Utilízase no modelado do transporte de electróns en algoritmos Monte Carlo
- C) Emprégase para o modelado de feixes en presenza de heteroxeneidades en algoritmos pencil beam
- D) Utilízase para mellorar o modelado de heteroxeneidades en algoritmos convolución/superposición

49. En que localizacións son máis frecuentes as medidas nun equipo de densitometría ósea?

- A) Columna lumbar e fémur.
- B) Calcáneo e antebrazo.
- C) Antebrazo e falanxe.
- D) Calcáneo e columna lumbar.



50. A imaxe corresponde a un obxecto de proba do documento AAPM TG18. Que permite avaliar este obxecto nun monitor de diagnóstico?

- A) A reflexión difusa.
- B) O ruído do monitor.
- C) O velo luminoso.
- D) O contraste.

51. Pódese definir a razón de potenciación de osíxeno, OER ("Oxygen Enhancement Ratio", en inglés), como o cociente entre a dose absorbida necesaria para provocar un determinado efecto celular en ausencia de osíxeno e a dose necesaria para producir ese mesmo efecto, en presenza dunha determinada concentración de osíxeno. Sinalar, de forma xeral, a resposta correcta entre as seguintes:

- A) O OER é sempre maior para fotóns e para partículas alfa que para neutróns.
- B) O OER é maior para partículas alfa que para fotóns.
- C) O OER é menor para neutróns que para fotóns, pero pode ser lixeiramente maior para neutróns que para partículas alfa.
- D) O OER é similar para partículas alfa e neutróns, e en ambos casos maior que para fotóns.

52. No Report No. 204 da AAPM, defínese o estimador de dose específico do tamaño (SSDE, Size-Specific Dose Estimates). Como se pode calcular este indicador?

- A) A partir do CTDI_{vol} de referencia dividido polo diámetro efectivo do paciente, normalizado ao tamaño do paciente estándar.
- B) A partir do CTDI_{vol} de referencia multiplicado polo diámetro efectivo do paciente, normalizado ao paciente estándar.
- C) A partir do CTDI_{vol} de referencia multiplicado por uns factores de conversión en función do diámetro efectivo do paciente.
- D) A partir do CTDI_{vol} en aire multiplicado polo diámetro efectivo do paciente normalizado ao paciente estándar.

53. Cal dos seguintes radioisótopos emite partículas que teñen a probabilidade maior de producir interacción bremsstrahlung?

- A) Y-90.
- B) Tc-99m.
- C) F-18.
- D) Ra-223.

54. Indicar a resposta INCORRECTA en relación ao tempo morto, τ , dun detector de radiación: Datos: n = taxa de sucesos real; m = taxa de detección.

- A) No modo non-paralizable, a taxa de sucesos non detectados debido ao tempo morto é o produto $m\tau$.
- B) Se $n \ll 1/\tau$, a taxa de detección é aproximadamente a mesma nos modos paralizable e non-paralizable.
- C) Nun sistema paralizable, $m(n)$ é unha función monótona crecente.
- D) Se $n \sim 1/\tau$, a taxa de detección é maior, no modo non-paralizable

55. Son características da calidade de radiación RQA5:

- A) Tensión do tubo 80 KV e filtro engadido de Al de 26 mm.
- B) Tensión do tubo 80 KV e filtro engadido de Cu de 21 mm.
- C) Tensión do tubo 70 KV e filtro engadido de Cu de 26 mm.
- D) Tensión do tubo 70 KV e filtro engadido de Al de 21 mm.

56. Ordena de maior a menor segundo o tempo de decaimento da luminiscencia dos seguintes centelleadores:

- A) NaI(Tl), BGO, LSO, GSO.
- B) LSO, BGO, NaI(Tl), GSO.
- C) BGO, NaI(Tl), LSO, GSO.
- D) BGO, NaI(Tl), GSO, LSO.

57. Recadar toda a carga producida por un feixe de fotóns nun pequeno volume de aire, baixo condicións de equilibrio electrónico, é unha medida directa de:

- A) LET.
- B) Dose absorbida.
- C) Exposición.
- D) Ionización específica.

58. Durante o comisionado dun equipo de braquiterapia de alta taxa, son métodos válidos para comprobar o offset dun determinado tipo de agulla ou aplicador:

- A) A radiografía, a autorradiografía e a medida directa con cámara pozo.
- B) A autorradiografía e a medida directa con cámara pozo, pero non a radiografía.
- C) A radiografía e a medida directa con cámara pozo pero non a autorradiografía.
- D) A radiografía e a autorradiografía pero non a medida directa con cámara pozo.

59. Nun test de chi-cadrado, buscando unha diferenza estatisticamente significativa entre 2 resultados experimentais, afirmar tal diferenza cun valor p de 0,01:

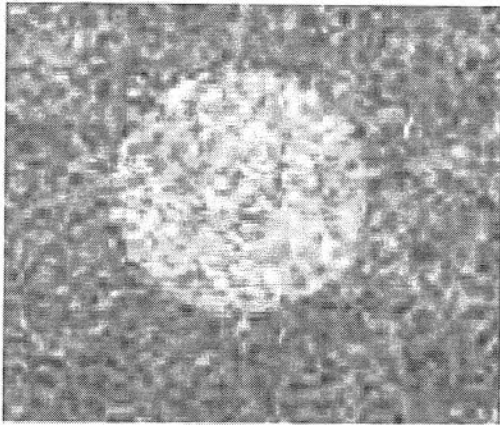
- A) Significa que hai incuestionablemente diferenza entre os dous resultados.
- B) O experimentador ten unha marxe de erro maior que cun valor de p de 0,05.
- C) Significa que hai un 99% de posibilidades de que a afirmación sexa certa.
- D) Significa que hai un 99% de posibilidades de que a afirmación sexa incorrecta.

60. ¿Que é o rendemento dun equipo de raios X?

- A) A 80 kVp, a dose absorbida en aire sen retrodispersión expresada a 1 m de distancia do foco.
- B) A 80 kVp, a dose absorbida en aire con retrodispersión expresada a 1 m de distancia do foco.
- C) A 80 kVp, a dose absorbida en aire sen retrodispersión por unidade de carga expresada a 1 m de distancia do foco.
- D) A 80 kVp, a dose absorbida en aire con retrodispersión por unidade de carga expresada a 1 m de distancia do foco.

61. De acordo co documento TRS 457, "Dosimetría en radioloxía diagnóstica" da IAEA, ¿como se relacionan o kerma en aire incidente, K_i , e o kerma en aire na superficie de entrada, K_e ? B é o factor de retrodispersión, C_{ei} é o coeficiente de conversión.

- A) $K_i = C_{ei} \cdot B \cdot K_e$
- B) Non hai diferenza entre ambas magnitudes.
- C) $K_i = K_e \cdot B$
- D) $K_e = K_i \cdot B$



62. Na imaxe da gammacámara, as contas medias por pixel na estrutura circular e o fondo son 440 e 400, respectivamente. Cal é o cociente contraste-ruído para a estrutura correspondente á área circular?

- A) 0,9.
- B) 1,1.
- C) 2,0.
- D) 4,0.

63. A forma máis laboriosa de realizar a análise de ruído dun detector é mediante a toma de imaxes uniformemente irradiadas para a medida do espectro de potencia de ruído (NPS). Unha forma alternativa moito máis rápida pódese facer a través das imaxes tomadas a distintos kermas de entrada para a realización da función de resposta do detector. Medírase nunha ROI de cada imaxe linealizada o valor medio de píxel (VMP) e a desviación típica (DTP). Pódese axustar a un polinomio de segundo grao o cociente $(DTP/Kaire)^2$, fronte ao inverso do kerma $(1/Kaire)$. Os coeficientes dos termos de dito polinomio determinan as compoñentes relativas de ruído (ruído cuántico, q^2 , ruído estrutural, s^2 e ruído electrónico, e^2). Señalar a resposta correcta:

- A) O coeficiente do termo cuadrático do axuste está relacionado con q^2 e o termo independente relaciónase con s^2 .
- B) O coeficiente do termo lineal está relacionado con q^2 e o termo independente con s^2 .
- C) O coeficiente do termo lineal está relacionado con q^2 e o termo independente relaciónase con e^2 .
- D) O coeficiente do termo cuadrático está relacionado con s^2 e o termo independente relaciónase con e^2 .

64. Con respecto aos dosímetros termoluminiscentes (TLD) sinala a resposta incorrecta:

- A) Capacidade para detectar fotóns e neutróns.
- B) Están construídos con materiais equivalentes a tecido.
- C) Insensibles a factores ambientais, como a humidade e calor.
- D) Aqueles TLDs enriquecidos con Li-6 permiten medidas con neutróns.

65. De acordo co TG-132 da AAPM cando se realiza unha fusión de imaxes para planificación dun tratamento débese verificar que as fronteiras entre tecidos relevantes para o tratamento e visibles en ambas modalidades de imaxe...

- A) ...están exactamente no mesmo voxel en caso de fusión ríxida e nun entorno de 1-2 voxeles en fusión deformable. Se non fose así débese ter en consideración ao determinar as marxes.
- B) ...están nun entorno de 1-2 voxeles tanto en fusión ríxida como deformable. Se non fose así débese ter en consideración ao determinar as marxes.
- C) ...están exactamente no mesmo voxel en fusión deformable e nun entorno de 1-2 voxeles en fusión ríxida. Se non fose así débese ter en consideración ao determinar as marxes.
- D) ...están exactamente no mesmo voxel tanto en fusión ríxida como deformable. Se non fose así débese ter en consideración ao determinar as marxes.

66. De acordo coas recomendacións dos ICRU 38 e 58 a magnitude que se recomenda especificar para fontes de braquiterapia é:

- A) Taxa de kerma en aire.
- B) Dose absorbida en auga.
- C) Actividade aparente.
- D) Taxa de exposición.

67. En pacientes pediátricos menores de 5 anos, ¿que práctica é conveniente para conseguir optimizar a dose?

- A) Utilizar unha filtración adicional en estudos de abdomen, pelvis ou tórax.
- B) Utilizar unha grella antidifusora de baixa frecuencia.
- C) Utilizar sempre mandís chumbados.
- D) Todas son correctas.

68. Segundo o documento da AAPM TG-203 "Management of radiotherapy patients with implanted cardiac pacemakers and defibrillators", a partir de que dose acumulada no marcapasos pasa a ser considerado de alto risco un paciente que segue un tratamento con radioterapia de fotóns de 6 MV?

- A) 3 Gy.
- B) 5 Gy.
- C) 8 Gy.
- D) 10 Gy.

69. A enerxía dos raios X característicos do tungsteno usados nos equipos de radioloxía xeral para a obtención de imaxes está en torno a:

- A) 70 keV.
- B) 55 keV.
- C) 85 keV.
- D) 25 keV.

70. Cal é o cociente aproximado do número de átomos entre unha fonte de ^{99}mTc e outra de ^{18}F coa mesma actividade?. Supoñer que ambas fontes son portadores libres.

- A) 1:1.
- B) 2:1.
- C) 3:1.
- D) 10:1.

71. En relación ao historial dosimétrico dos traballadores expostos no ámbito sanitario, cal destas afirmacións é falsa?

- A) É obrigatorio rexistrar as doses recibidas polos traballadores expostos nun historial dosimétrico que se facilitará ao traballador con periodicidade anual.
- B) Unicamente no caso de traballadores expostos de categoría A, o historial dosimétrico debe figurar no seu historial médico.
- C) O historial dosimétrico correspondente aos traballadores de categoría A rexistrará as doses mensuais, a dose acumulada en cada ano oficial e as doses acumuladas durante cada período de cinco anos consecutivos.
- D) O historial dosimétrico dos traballadores expostos de categoría B rexistrará as doses anuais determinadas ou estimadas.

72. Atendendo á normativa española, indique cal das seguintes afirmacións é certa sobre os indicadores de calidade en radiodiagnóstico, relativos á dose que reciben os pacientes:

- A) A superación dos niveis de referencia da dose na superficie de entrada do paciente en proxeccións radiográficas estándar non require medidas correctivas xa que non son límites de doses.
- B) O NRD para a DSE en mamografía é de 5 mGy.
- C) En radioloxía dental intraoral, tomarase 2 mGy como valor de referencia de dose superficie á entrada do paciente para radiografías periapicais.
- D) Nas salas de exploracións simples é necesario determinar a porcentaxe de imaxes desbotadas.

73. Por que o filtro rampla non se aplica na reconstrución de estudos clínicos SPECT?

- A) Non filtra a baixas frecuencias.
- B) Non permite unha frecuencia de corte.
- C) Este filtro produce reconstrucións de baixa resolución.
- D) Non elimina o ruído de altas frecuencias asociado coa estatística de contaxe.

74. Segundo o anexo II do RD 1566/1988 polo que se establecen os criterios de calidade en radioterapia, en equipos de braquiterapia de carga diferida debe verificarse a posición da fonte en toda a súa traxectoria e aplicadores. Establécese para esta proba unha tolerancia de:

- A) ± 2 mm
- B) ± 1 mm
- C) ± 0.5 mm
- D) ± 3 mm

75. ¿Para que se utilizan os filtros tipo "paxariña" nun TAC?

- A) Para compensar o feixe á forma da cabeza e do corpo dos pacientes.
- B) Para endurecer o feixe e, polo tanto, aumentar o contraste da imaxe.
- C) Para poder facer TACs espectrais.
- D) Os filtros tipo "paxariña" non están presentes nos TACs, son de uso exclusivo nos equipos de fluoroscopia.

76. Unha grella dun equipo convencional de raios X ten as seguintes características: razón da grella=10:1, altura da grella=4,5 mm, anchura do septo=40 μm e anchura do interespaciado=450 μm . ¿Cal é a frecuencia desta grella?

- A) 20 liñas/cm
- B) 22 liñas/cm
- C) 40 liñas/cm
- D) 45 liñas/cm

77. Os raios beta emitidos polo Y-90 usados en forma de microesferas para radioterapia de tumores de fígado embolizados, ten unha enerxía máxima de 2,3MeV. A enerxía promedio dos raios beta do Y-90 é por tanto aproximadamente:

- A) 0,23 MeV.
- B) 0,47 MeV.
- C) 0,77 MeV.
- D) 1,15 MeV.

78. O formalismo de cálculo descrito no TG-43 da AAPM:

- A) Considera as fontes como puntuais, isotrópicas e o medio de cálculo é homoxéneo e infinito.
- B) Ten en conta a anisotropía das fontes e o medio de cálculo é homoxéneo e infinito.
- C) Ten en conta a anisotropía das fontes e calcula nun medio homoxéneo finito delimitado polo contorno externo do paciente.
- D) Considera as fontes como puntuais e calcula nun medio homoxéneo finito delimitado polo contorno externo do paciente.

79. A ventá do tempo de coincidencia para a maioría dos tomógrafos PET clínicos varía de:

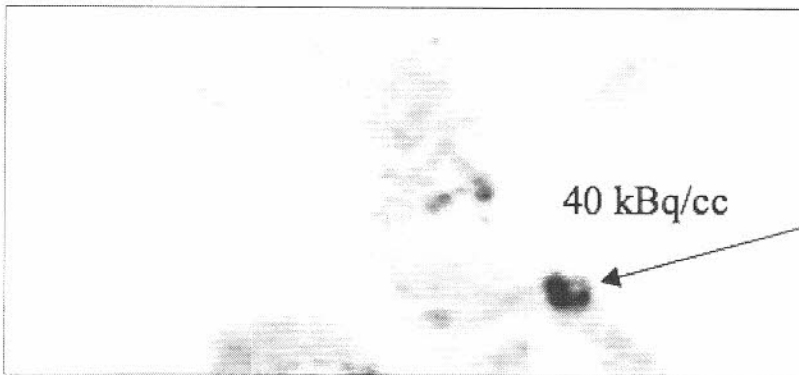
- A) 0,5–20 picosegundos.
- B) 0,5–20 nanosegundos.
- C) 0,5–20 milisegundos.
- D) 0,5–20 microsegundos.

80. Temos no noso Servizo un acelerador con enerxías de fotóns de 6MV e 18MV e electróns de 6 MeV, 9 MeV, 12 MeV, 15 MeV e 18 MeV. Dispoñemos dunha cámara cilíndrica tipo farmer calibrada nun feixe de fotóns de Co-60 e dunha cámara plano-paralela tipo Roos calibrada en fotóns de Co-60. De acordo ás recomendacións do TRS-398 da IAEA, a mellor opción para medir un feixe de electróns de 6 MeV sería:

- A) Usar para medir a cámara Roos co factor de calibración en Co-60 e o factor k_{Q_{Co}} para pasar ese factor de Co-60 a electróns de 6MeV
- B) Usar para medir a cámara farmer co factor de calibración en Co-60 e o factor k_{Q_{Co}} para pasar ese factor de Co-60 a electróns de 6 MeV.
- C) Usar a cámara farmer co factor de calibración en Co-60 e o factor k_{Q_{Co}} para pasar ese factor de Co-60 a electróns de 6 MeV para calibrar nun feixe de 6 MeV a cámara Roos. Usar logo a cámara Roos para medir os electróns de 6 MeV usando directamente o factor de calibración obtido na calibración cruzada.
- D) Usar a cámara farmer co factor de calibración de Co-60 e o factor k_{Q_{Co}} para pasar ese factor de Co-60 a electróns de 18 MeV para calibrar nun feixe de electróns desa enerxía a cámara Roos. Logo usar a cámara Roos para medir electróns de 6 MeV usando o factor obtido da calibración cruzada co factor de conversión de 18 MeV a 6 MeV k_{Q_{Co}}

81. Se planificamos un tratamento de pulmón e mediastino mediante radioterapia 3D convencional nun acelerador que dispón de 6MV e 18MV:

- A) Deben empregarse 18MV xa que son máis adecuados para a profundidade do tratamento e teñen menor penumbra nas zonas de heteroxeneidade.
- B) Os 18MV son máis adecuados para a profundidade do tratamento pero os 6MV teñen menor penumbra nas zonas de heteroxeneidade por efecto da falta de equilibrio electrónico. Debe valorarse para cada feixe que efecto é máis importante.
- C) Deben empregarse 6MV xa que son máis adecuados para a profundidade do tratamento e teñen menor penumbra nas zonas de heteroxeneidade.
- D) Os 6MV son máis adecuados para a profundidade do tratamento pero os 18MV teñen menor penumbra nas zonas de heteroxeneidade por efecto da falta de equilibrio electrónico. Debe valorarse para cada feixe que efecto é máis importante.



82. Cal é o SUV para a lesión pulmonar no paciente da imaxe? Ao paciente inxectáronselle 400 MBq e pesa 100 kg.

- A) 4.
- B) 8.
- C) 10.
- D) 16.

83. Segundo a publicación 135 da ICRP, Niveis de referencia de diagnóstico na imaxe médica, sinalar a resposta correcta con respecto aos niveis de referencia de dose, DRLs:

- A) A aplicación de DRLs é suficiente para a optimización da protección.
- B) A dose efectiva é apropiada coma un DRL, debido á facilidade do seu cálculo.
- C) Podemos usar a dose calculada para un paciente e comparala co DRL correspondente para comprobar se foi correcta.
- D) O DRL é un bo termo como nivel de investigación usado para a optimización da protección dos pacientes en exposicións médicas.

84. Temos un implante intersticial realizado mediante o sistema de Paris cun patrón en triángulos. A separación entre vectores da mesma fila é de 20mm. Cal será a separación entre filas de vectores?:

- A) 20mm.
- B) 18mm.
- C) 10mm.
- D) 23mm.

85. De acordo co documento da ICRP nº103, que afirmación é correcta en relación ás magnitudes operacionais para a vixilancia radiolóxica da exposición á radiación?

- A) $H_p(10)$ e $H'(0.07, \Omega)$ empréganse para a vixilancia de área.
- B) $H_p(10)$ é o equivalente de dose direccional en tecido ICRU a unha profundidade $d=10$ mm.
- C) Para a avaliación da dose efectiva elíxese $H^*(10)$, a unha profundidade $d=10$ mm.
- D) $H_p(0.07)$ utilízase para a avaliación da dose á pel e ás mans/pés.

86. Nas probas de aceptación e de estado de referencia inicial dun mamógrafo dixital, para o manequín de 5 cm de PMMA obténse un valor da relación contraste–ruído (RCR) de 10 e unha dose glandular de 1,5 mGy. Ao realizar as probas de estado dous anos máis tarde, os valores obtidos son de 8,9 para a RCR e de 1,56 mGy para a dose glandular para ese mesmo manequín de 5 cm. Pódese concluir que:

- A) Os resultados son correctos posto que están ambos dentro das tolerancias establecidas.
- B) O resultado sería incorrecto posto que se supera a tolerancia da dose glandular con respecto aos valores de referencia.
- C) O resultado sería incorrecto posto que se supera a tolerancia na RCR con respecto ao valor de referencia.
- D) O resultado sería incorrecto posto que se superan as tolerancias tanto da dose glandular como na RCR con respecto ao valor de referencia.

87. ¿Cal é a distancia foco–detector mínima nun equipo de mamografía de raios X?

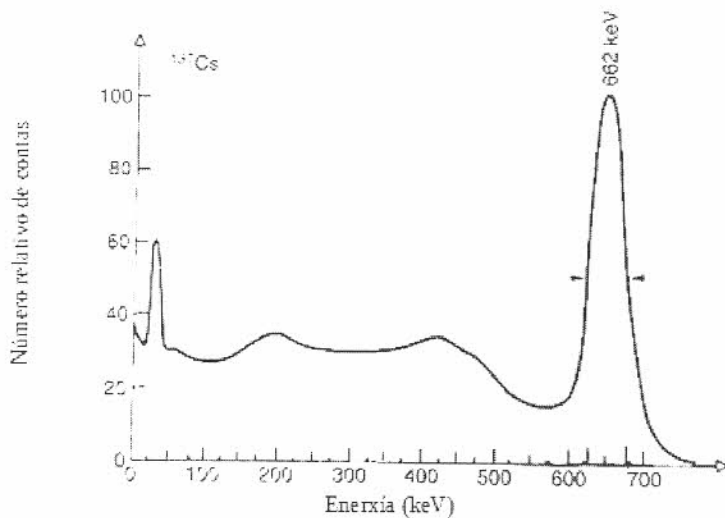
- A) 50 cm
- B) 60 cm.
- C) 55 cm.
- D) 65 cm.

88. Con respecto aos distintos compoñentes de que consta un acelerador lineal, sinala a resposta errónea:

- A) O modulador subministra os impulsos de alta tensión ao canón.
- B) A sección de aceleración está rechea de hexafluoruro de xofre (SF_6) para aumentar a súa condución.
- C) A inxección do face de microondas pode facerse en calquera punto da sección de aceleración para aceleradores baseados en ondas estacionarias.
- D) As bobinas da sección de desviación do face proporcionan un método para a selección e control da enerxía do face emerxente.

89. Unha técnica recomendada para o tratamento con braquiterapia de cancro de cérvix con infiltración de parametrios é:

- A) Endocavitaria combinada con intersticial empregando para o cálculo imaxe por resonancia magnética.
- B) Endocavitaria empregando para o cálculo imaxe por ultrasons fusionada con CT.
- C) Intersticial empregando para o cálculo imaxe CT fusionada con PET ou idealmente obtida directamente nun PET–CT de planificación.
- D) Intersticial combinada con endocavitaria empregando para o cálculo imaxe por ecografía transrectal.



90. O gráfico representa o espectro de enerxía para o ^{137}Cs nun detector de NaI. A resolución en enerxía do sistema expresado en porcentaxe do FWHM no fotopico de 662keV é de aproximadamente:

- A) 0,7%.
- B) 7%.
- C) 25%.
- D) 66%.

91. A diferenza entre a técnica de arcoterapia dinámica e a técnica de VMAT é:

- A) Na técnica de VMAT móvense as láminas do MLC e o gantry ao mesmo tempo durante a irradiación. En arcoterapia dinámica só xira o gantry pero non se moven as láminas á vez que radia.
- B) Na técnica de VMAT móvense as láminas do MLC e o gantry ao mesmo tempo durante a irradiación. En arcoterapia dinámica móvense as láminas á vez que xira o gantry, pero só irradia en determinadas angulacións nas que se deteñen os movementos.
- C) En ambas técnicas móvense láminas e gantry á vez que irradia, pero en VMAT utiliza este movemento para modular intensidade no volume branco mentres que en arcoterapia dinámica límitase a conformar o volume.
- D) En ambas técnicas móvense láminas e gantry á vez que irradia e ambas técnicas modulan intensidade no volume branco. A arcoterapia dinámica pasa a chamarse VMAT cando ten a capacidade de variar a taxa de dose durante a irradiación.

92. Cal do seguinte non ocorre cando o LINAC cambia do modo de fotóns ao modo de electróns (excluíndo unidades con feixes de electróns de varrido):

- A) Elimínase o target.
- B) Sitúase no feixe a lámina dispersora.
- C) Elimínase a cámara monitora.
- D) Diminúe a corrente do feixe

93. Por que é posible realizar simultaneamente estudos multiisótopo en SPECT pero non PET?

- A) Os isotopos usados en SPECT teñen diferentes propiedades químicas que lles permiten estar separados.
- B) Os detectores PET teñen pobre resolución enerxética.
- C) A dose de radiación dos exames do PET son moito máis altos e restrínxense á administración dun só radiotrazador por estudo.
- D) Todos os radiotrazadores PET emiten a mesma enerxía, así que a discriminación por enerxía non é posible.

94. De acordo co ICRU 89 as doses altas en recto que se deben reportar nun tratamento de braquiterapia de cérvix son:

- A) A dose máxima e a D_{1cc} .
- B) A dose máxima e a D_{2cc} .
- C) As doses $D_{0,1cc}$ e D_{2cc} .
- D) As doses D_{1cc} e D_{2cc} .

95. Realizar imaxe CBCT diaria con respecto a realizar tan só CBCT no inicio e semanalmente dáanos máis información acerca de:

- A) A mobilidade interfracción pero non da intrafracción.
- B) A mobilidade intrafracción pero non da interfracción.
- C) Da mobilidade interfracción e intrafracción.
- D) Nin da mobilidade interfracción nin da intrafracción.

96. De acordo co report TG-66 da AAPM a tolerancia nos tests a realizar sobre os movementos vertical e lonxitudinal da mesa dun CT usado para simulación en radioterapia é de:

- A) ± 1 mm no movementos lonxitudinal e ± 2 mm no vertical.
- B) ± 1 mm no movementos vertical e ± 2 mm no lonxitudinal.
- C) ± 2 mm nos movementos vertical e lonxitudinal.
- D) ± 1 mm nos movementos vertical e lonxitudinal.

97. Sobre o produto dose-área, podemos asegurar que:

- A) O valor varía aplicando o factor do cadrado da distancia da dose.
- B) O valor é aproximadamente constante, ao longo de toda a traxectoria do feixe ata o detector de imaxe co paciente interposto.
- C) O valor é aproximadamente constante, ao longo de toda a traxectoria do feixe mentres estea libre de obstáculos.
- D) É menor a medida que nos alonxamos do foco de radiación.

98. Temos que planificar tres tratamentos. O primeiro é un tumor cerebral con PTV de tecido brando de densidade próxima á da auga e rodeado por máis de 3 cm de tecido brando de densidade próxima á da auga en todas direccións. Os feixes deberán atravesar cranio e cerebro para chegar a el. O segundo é un tumor de pulmón, con PTV que combina tecido de densidade próxima á da auga con tecido pulmonar e está rodeado de tecido pulmonar. Os feixes deberán atravesar tecidos brandos, costelas e pulmón para chegar a el. O terceiro é un tumor no mediastino, o PTV é de tecido brando de densidade próxima á da auga e está rodeado por máis de 3cm de tecido brando de densidade próxima á da auga. Os feixes deberán atravesar pulmón, costelas e tecido brando para chegar a el. Dispoñemos de dous algoritmos de cálculo, un tipo pencil beam e outro tipo collapsed cone. A diferenza entre ambos algoritmos en canto a cobertura do PTV para as mesmas unidades monitor:

- A) Será pequena no PTV cerebral e importante nos PTVs de pulmón e mediastino.
- B) Será pequena no PTV cerebral e no de mediastino, e será importante no PTV de pulmón.
- C) Será pequena nos tres casos.
- D) Será importante nos tres casos.

99. Cal das seguintes opcións é correcta para a resolución do PET?

- A) Mellora coa distancia desde o centro do gantry.
- B) Mellora ao incrementar a enerxía do positrón.
- C) Mellora ao incrementar o tamaño do cristal.
- D) Mellora ao incrementar o número de iteracións na reconstrución.

100. Cal destas opcións relativas ao factor de eficacia de dose e taxa de dose (DDREF) non é correcta?

- A) É un factor que se utiliza para proxectar o risco de cancro determinado a doses e taxas de doses elevadas aos riscos que se aplicarían ás doses e taxas de doses baixas.
- B) É un factor que reflicte a maior eficiencia biolóxica das radiacións de alta LET comparadas coas de baixa LET.
- C) Debe empregarse un valor de 2 para os propósitos xerais da protección radiolóxica.
- D) Utilízase para derivar os coeficientes nominais de risco para distintos tipos de cancro.

Preguntas de reserva

1. Se estamos a calcular unha radiocirurxía de sesión única con acelerador lineal empregando colimador cónico e a prescrición de dose é de 20Gy á isodose do 80% isto significa que:

- A) A dose no isocentro será de 20Gy e a lesión debe estar cuberta pola isodose de 16Gy.
- B) A dose de cobertura debe ser de 20Gy e a dose no isocentro non debe superar os 21.4Gy.
- C) A dose no isocentro debe ser de 25Gy e a lesión debe estar cuberta pola isodose de 20Gy.
- D) A lesión debe estar cuberta pola isodose de 19Gy e a dose no isocentro debe estar entre 20Gy e 21.4Gy.

2. O valor ou rango de kilovoltaxes recomendados para obter unha imaxe dunha radiografía lumbo-sacra lateral estaría en torno a:

- A) 80 – 100 kV
- B) 70 kV
- C) 105 – 125 kV
- D) 70 – 85 kV

3. O tamaño do foco que se debería de empregar para a realización dunha mamografía magnificada non debe de ser maior ca:

- A) 0.60 mm.
- B) 0.50 mm.
- C) 0.30 mm.
- D) 0.15 mm.

4. Se realizamos hoxe un tratamento de alta taxa de dose cunha fonte de Ir-192 un tratamento planificado para tratar onte a mesma hora, os tempos de parada da fonte en cada posición para entregar a dose planificada deben aumentar aproximadamente en...

- A) Un 1%.
- B) Un 2%.
- C) Un 5%.
- D) Un 10%.

5. No proceso de verificación de tratamentos de IMRT, cando se utiliza o análise gamma con normalización global e en dose absoluta, o documento da AAPM "Tolerance limits and methodologies for IMRT measurement-based verification QA: Recommendations of AAPM Task Group No. 218" recomenda establecer como límite universal de tolerancia que a porcentaxe de puntos que superan o criterio gamma sexa:

- A) Maior ou igual do 95% con 3% 3mm.
- B) Maior ou igual do 95% con 3% 2mm.
- C) Maior ou igual do 90% con 3% 3mm.
- D) Maior ou igual do 90% con 3% 2mm.

Angulo	Senos	Cosenos	Tangente	Angulo	Senos	Cosenos	Tangente
0º	0,00	1	0	24º	0,41	0,91	0,45
1º	0,02	1,00	0,02	25º	0,42	0,91	0,47
2º	0,03	1,00	0,03	26º	0,44	0,90	0,49
3º	0,05	1,00	0,05	27º	0,45	0,89	0,51
4º	0,07	1,00	0,07	28º	0,47	0,88	0,53
5º	0,09	1,00	0,09	29º	0,48	0,87	0,55
6º	0,10	0,99	0,11	30º	0,50	0,87	0,58
7º	0,12	0,99	0,12	31º	0,52	0,86	0,60
8º	0,14	0,99	0,14	32º	0,53	0,85	0,62
9º	0,16	0,99	0,16	33º	0,54	0,84	0,65
10º	0,17	0,98	0,18	34º	0,56	0,83	0,67
11º	0,19	0,98	0,19	35º	0,57	0,82	0,70
12º	0,21	0,98	0,21	36º	0,59	0,81	0,73
13º	0,22	0,97	0,23	37º	0,60	0,80	0,75
14º	0,24	0,97	0,25	38º	0,62	0,79	0,78
15º	0,26	0,97	0,27	39º	0,63	0,78	0,81
16º	0,28	0,96	0,29	40º	0,64	0,77	0,84
17º	0,29	0,96	0,31	41º	0,66	0,75	0,87
18º	0,31	0,95	0,32	42º	0,67	0,74	0,90
19º	0,33	0,95	0,34	43º	0,68	0,73	0,93
20º	0,34	0,94	0,36	44º	0,69	0,72	0,97
21º	0,36	0,93	0,38	45º	0,71	0,71	1,00
22º	0,37	0,93	0,40				
23º	0,39	0,92	0,42				

6. Un calibrador de dose é un detector de xeometría tipo pozo empregado en Medicina Nuclear. Consideremos un con diámetro de apertura de 3,6 cm e unha mostra puntual que se coloca a 10 cm de profundidade no pozo. A súa eficiencia xeométrica de detección será:

Achégase a táboa como dato

- A) 0,9.
- B) 0,01.
- C) 0,99.
- D) 0,49.

7. Na norma CEI 62220:1 2003, explícase o procedemento correspondente para a determinación da eficiencia cuántica de detección (DQE) para equipos de radioloxía xeral. En ela, establécense unhas calidades do feixe de raios X recomendadas para as medidas: A calidade do feixe RQA 7 corresponde ás características:

- A) Aproximadamente 70 kVp, cunha filtración engadida de 21 mm de Al, para obter unha capa hemirreductora de 7.1 mm de Al.
- B) Aproximadamente 90 kVp, cunha filtración engadida de 30 mm de Al, para obter unha capa hemirreductora de 9.1 mm de Al.
- C) 70 kVp fixos, cunha filtración engadida de 21 mm de Al, para obter unha capa hemirreductora de 7.1 mm de Al.
- D) 90 kVp fixos, cunha filtración engadida de 30 mm de Al, para obter unha capa hemirreductora de 9.1 mm de Al.

8. Un raio gamma resultante da aniquilación dun positrón emitido polo ^{18}F experimenta unha dispersión Compton nun ángulo de 180° na carcasa do equipo PET/ CT. Cal é a enerxía de retrodispersión do raio gamma?

- A) 0 keV.
- B) $511/2$ keV.
- C) $511/3$ keV.
- D) 511 keV.

9. En braquiterapia de cérvix seguindo o sistema Manchester os puntos A e B defínense actualmente como:

- A) O punto A é un punto situado a 2cm do centro da canle do útero e 2cm cara arriba desde a mucosa do fondo do saco vaxinal. O punto B é un punto situado a 2cm do centro da canle do útero e 5cm cara arriba desde a mucosa do fondo do saco vaxinal.
- B) O punto A é un punto situado a 2cm do centro da canle do útero e a 2cm cara arriba dende a mucosa do fondo do saco vaxinal. O punto B é un punto situado a 5cm do centro da canle do útero e a 2cm cara arriba desde a mucosa do fondo do saco vaxinal.
- C) O punto A é un punto situado lateralmente a 2cm da sonda uterina e a 2cm en dirección cranial desde un plano perpendicular a esta sonda no seu extremo inferior. O punto B está situado sobre o eixo transversal que pasa polos puntos A e a 5cm da liña media entre ambos.
- D) O punto A é un punto situado lateralmente a 2cm da sonda uterina e a 2cm en dirección cranial dende un plano perpendicular a esta sonda no seu extremo inferior. O punto B está situado lateralmente a 2cm da sonda uterina e a 5 cm en dirección cranial desde un plano perpendicular a esta sonda no seu extremo inferior

10. Se calculamos a dose dun implante de próstata con sementes de I-125 cun sistema de cálculo baseado no TG-43 da AAPM, ao calcular a dose que aporta a un determinado punto cada semente:

- A) Non se ten en conta a atenuación debida á cápsula de titanio da propia semente nin das outras sementes implantadas.
- B) Non se ten en conta a atenuación debida á cápsula de titanio da propia semente, pero si das outras sementes.
- C) Tense en conta a atenuación da cápsula de titanio da propia semente pero non das outras.
- D) Tense en conta a atenuación da cápsula de titanio da propia semente e das outras sementes.