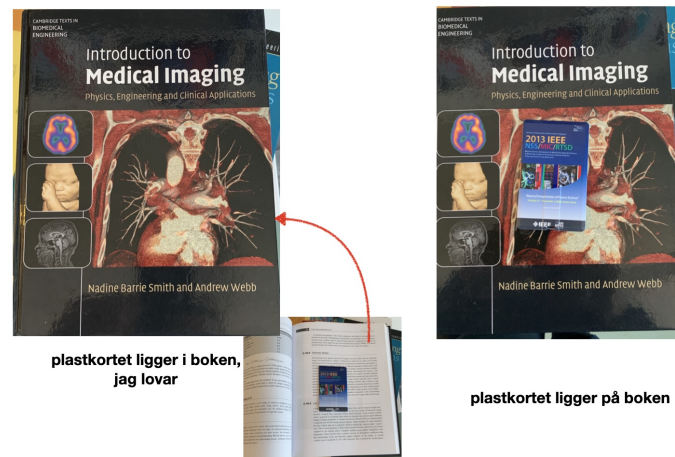


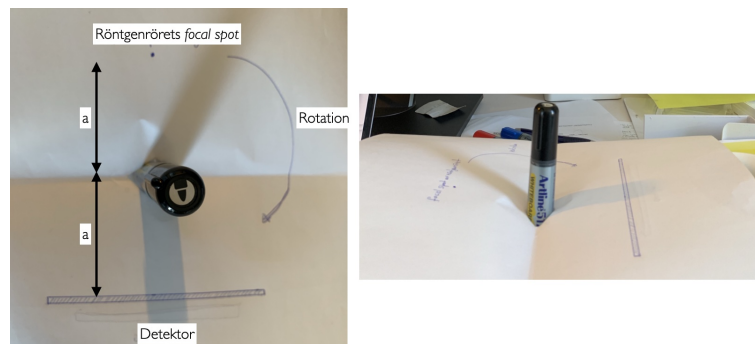
Joniserande strålning: Transmission - del A

8. Skriv ett uttryck för objektkontrast för plastkortet när det är i boken och när det ligger på boken.



Figur 1: De två fall i vilka objektkontrast ska uppskattas

9. Rita *fan-beam* projektionen (det vill säga avläsning på detektor) i fallet avbildat i figuren. Rita sedan *parallel-beam* sinogrammet. Detektorn är 11,52 cm bred och har 128 pixlar i en enda rad. Pennans diameter är 2 cm och du förväntas veta hur en penna av den sorten ser ut inuti. Var noga med dimensionerna både för den enskilda *fan-beam* projektionen och för sinogrammet.

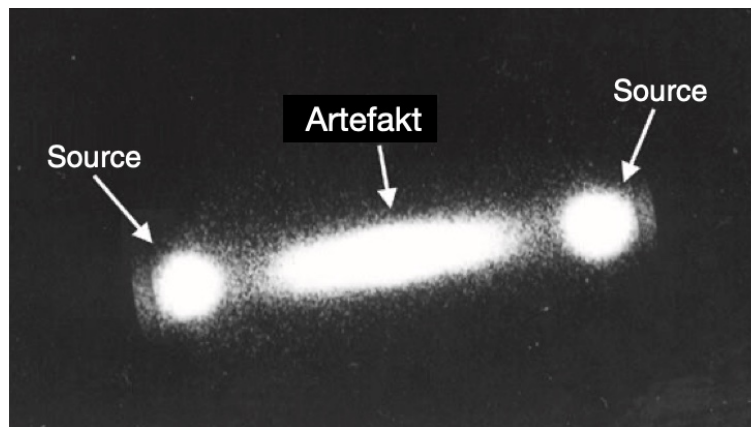


Figur 2: Att skanna en penna

10. Rita spektrumet från ett röntgenrör som opereras vid 140 kV och 100 mA. I samma graf rita även spektrumet efter ett filter samt spektrumet när rörspänningen ökas till 170 kV.

11. Två ^{99m}Tc -källor med aktivitet 100 kBq respektive 200 kBq placeras vid avståndet l respektive $2l$ från en gammakamera med effektivitet ϵ . Källorna ligger på linjen som är vinkelrät mot detektorplanet och som passerar genom mitten av kameran. Rita (kvalitativt) bilden i gammakameran och uppskatta förhållandet mellan räknehastigheten i mitten och vid randen av bilden.
12. I en förenklad PET-skanner har man valt att använda sig bara av två detektorer med fyrkantigt *front-face* med sidor av längd a och b och tjockleken l . Detektorernas avstånd från varandra är d . Uppskatta räknehastighet för koincidenser om en aktivitet A läggs i mitten av skannerns field-of-view.
13. Låt oss låtsas att du, under en laboration som startade tidigt på morgonen råkade stoppa en ^{60}Co -källa i din ficka och att du märker detta först på kvällen innan du går och lägger dig. Uppskatta absorberad dos du har fått om källans aktivitet är 1 MBq. Kommentera också kortfattat hur man kan bedöma risken associerat med detta.

18. Du har fått i uppdrag att beskriva i Nationalencyklopedin (NE) vad SDNR är samt hur och varför den används i, till exempel, transmissionsavbildning med joniserande strålning. Skriv ett utkast till texten som ska vara max 1 A4 lång. Använd dig gärna av figurer, grafer och matematiska uttryck. NE vill att du undviker svepande argumentation, slapt språkbruk samt dåligt underbyggda påståenden. Vi kommer att låta NE betygsätta denna uppgift. (3p)
19. Antag att du måste bestämma rörspänning för avbildning av tumörer i bröst via röntgen CT. Diskutera vilka faktorer du kommer att ta i beaktande och motivera varför. Beskriv också vilka mätningar eller experiment du skulle vilja göra för att optimera datainsamlingen. (3p)
20. I figuren nedan visas en gammakamerabild av två punktkällor med hög aktivitet. Diskutera vad som kan ha orsakat artefakten i bilden. (3p)



Figur 3: Bild av två punktkällor från en gammakamera

21. Ett ständigt återkommande mål i all diagnostik via bilder är att kunna avbilda tumörer i ett så tidigt stadium som möjligt. Detta betyder ofta små tumörer. Pixelstorleken är en av faktorerna som avgör spatiell upplösning hos ett avbildningssystem. I en PET-undersökning av lungor, till exempel, vore det önskvärt att kunna se tumörer som är 2 mm stora. Varför har man då en pixelstorlek på runt 4 mm på de flesta kommersiella kameror i kliniskt bruk? Lista ut alla anledningar du kan komma på, men håll dina förklaringar stringenta, motivera med kvantitativa eller kvalitativa argument och undvik spekulativa eller icke rigorösa påståenden i ditt svar. (3p)