

Relativamente ao teste modelo 1:

1 - Na questão 5 do teste-modelo 1, a resposta para a alínea é "ambos". A minha questão prende-se com uma parte desta questão: como é que alterar a distância focal altera a dimensão da lente? Não altera sim a dimensão da câmara?

O slide 14 sobre Lentes mostra a variação do tamanho de algumas lentes usadas para o mesmo sensor. Distâncias focais muito curtas ou muito longas aumentam, regra geral, o tamanho das lentes. Por motivos diferentes.

As lentes fotográficas têm vários elementos óticos (lentes simples no seu interior) para permitirem corrigir aberrações, focar, fazer zoom, etc. Para perceber como a distância focal afeta o tamanho da lente, comecemos por imaginar uma lente fotográfica mais simples, constituída apenas por uma lente simples, tipo a lupa que usei na aula para criar e projetar imagens. Se focarmos objetos distantes com essa lente, ela tem de estar a uma distância do sensor igual à sua distância focal. Por exemplo, uma lente de 20 mm teria de estar a 2 cm do sensor, uma lente de 500 mm a meio metro, etc. O comprimento da lente ficaria assim definido pela distância focal e seria tanto maior quanto maior a distância focal da lente. Para além disso, distâncias focais muito curtas não poderiam ser usadas por motivos mecânicos: tem de haver uma certa separação entre o sensor e a lente. Em lentes como com vários elementos óticos é possível contornar em parte estes problemas: usa-se um desenho *retrofocus* para permitir usar lentes de menor distância focal (como a lente de 12 mm no slide referido) à custa de mais elementos óticos e, conseqüentemente, de maiores dimensões. Já as lentes de maior distância focal usam um desenho *teleobjetiva* que permite reduzir um pouco o comprimento da lente. Mesmo assim, em geral o comprimento das lentes tende a aumentar com a distância focal (exceto para as distâncias focais muito pequenas em que a situação se inverte). A dimensão da câmara (do sensor?) é independente da distância focal da lente. Se o sensor for maior vê-se uma maior área (campo de visão) para a mesma lente, mas todas as lentes podem ser, pelo menos teoricamente, colocadas à frente de todos os sensores independentemente do seu tamanho.

Relativamente ao teste de 5 de junho 2018

2 - questão 3 a) (ii); 4; 5 (Reflexões internas na lente vs reflexões no filtro do sensor); 8b); 10(tenho sentido muitas dificuldades em relacionar sensores e luzes)

Questão 3 a) (ii): Uma foto é uma projeção do espaço 3D num espaço 2D (ecrã, papel, etc.). Para a perspetiva não aparecer distorcida temos de olhar de um ponto correspondente aquele de onde foi tirada a foto. Exemplos: slide 4 sobre Perspetiva. Slide 16 sobre Perspetiva. Notem que, visto da posição correta, a caveira não parece distorcida.

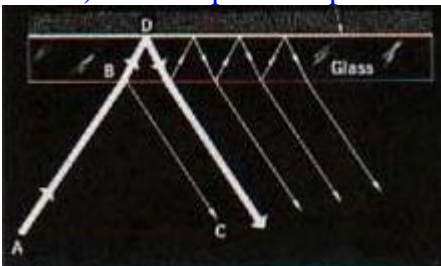
Questão 4: Não sei ao certo qual é a dúvida. Vocês podem experimentar com os vossos telemóveis desde que eles permitam selecionar o balanço de brancos (WB). As fontes de luz podem ser mais azuladas ou mais avermelhadas e o balanço de brancos vai corrigir as cores em excesso ou em defeito. Na alínea b) a situação é mais complexa porque temos uma cena iluminada com dois tipos de luzes: a luz ambiente / natural do pôr do sol e a luz do flash que só afeta o modelo próximo, não a paisagem longínqua. Neste caso não queremos corrigir completamente a iluminação da paisagem para que fique com a cor do meio dia, queremos que continue alaranjada, e se adicionarmos um flash que tem uma cor menos alaranjada e mais azulada, os objetos iluminados principalmente pelo flash ficarão com uma coloração que nos parece artificial. A solução consiste em tornar a luz do flash mais alaranjada, por exemplo, usando um filtro CTO ou ½ CTO.

Questão 5: As reflexões internas na lente têm a simetria desta, são tipicamente circulares e alinhadas sobre uma reta que passa pelo centro da lente / imagem, como os diversos círculos e circunferências criados pelo ponto luminoso intenso do Sol (nota sem as reflexões internas na lente ver-se-ia apenas a Lua e o Sol a aparecer por detrás dela:



(<https://www.dpreview.com/galleries/0573684147/photos/1402764/>)

As reflexões múltiplas no filtro do sensor (que funciona como um vidro plano colocado à frente do sensor) afetam apenas os píxeis vizinhos:



O esquema não representa um sensor mas antes um espelho (por isso a linha mais intensa que representa luz incidente e refletida) mas as múltiplas reflexões são comuns a ambos os casos. Vocês podem ver o efeito olhando a lâmpada do telemóvel refletida num vidro em incidência rasante: para além do reflexo principal, vão ver uma série de reflexos menos intensos.

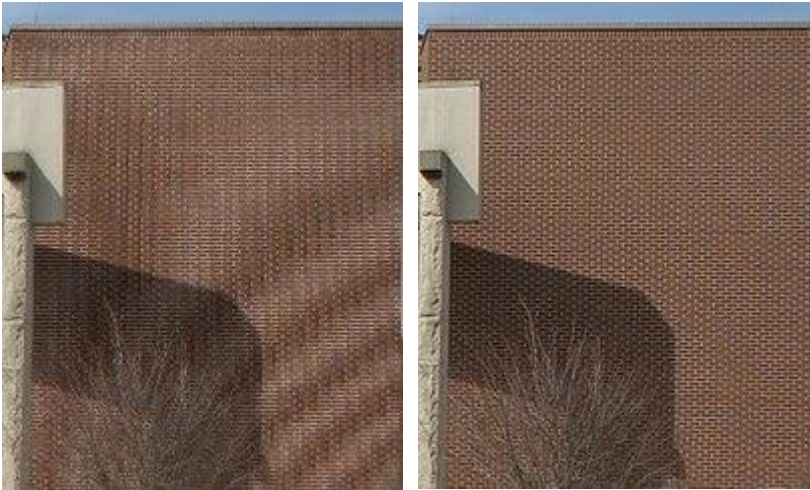
O efeito é que, se a um ponto do sensor chegar muita luz, a luz devida às reflexões múltiplas, embora uma pequena percentagem da luz principal, pode mesmo assim ser suficiente para saturar os píxeis vizinhos e criar uma zona “queimada” mais extensa.

Questão 8 b): É um problema típico de comparação de dois sistemas óticos diferentes. No que respeita à imagem, o princípio da equivalência fornece-nos um ponto de comparação. Para que as fotos sejam equivalentes, a abertura tem de ser igual tal como o campo de visão e o tempo de exposição. Com um sensor com metade do tamanho linear, para o campo de visão ser o mesmo a distância focal teria de ser metade e, devido a isso, para a abertura (diâmetro da pupila de entrada) ser a mesma, o f-número teria de ser metade também. Por isso, (ii) sim; (iii) não: o novo f-número devia ser metade e (i) para a segunda e terceira fotos não deveria haver problema ( $f/2.0$  e  $f/11$  são valores comuns), contudo, para a primeira foto necessitávamos de uma lente  $f/0.7$  o que, embora teoricamente possível, quase certamente não encontraríamos no mercado.

Questão 10: a) o moiré está relacionado com a amostragem e é mais evidente com padrões regulares. Assim padrão bayer sendo mais regular do que o padrão X-trans é também mais suscetível ao moiré (este é, aliás, um dos argumentos de venda usados pela Fuji que tem sensores com o padrão X-trans).

b) Anti-aliasing (AA filter). [https://en.wikipedia.org/wiki/Anti-aliasing\\_filter](https://en.wikipedia.org/wiki/Anti-aliasing_filter).

A imagem da esquerda simula um sensor se filtro AA, a da direita um sensor com filtro:



c) baseia-se na diferença de profundidade de penetração dos fótons no silício. Fótons de menor comprimento de onda (azuis) penetram menos, isto é, são absorvidos mais cedo pelo que a camada superficial do sensor capta essencialmente fótons azuis e permite da informação sobre a cor azul. Fótons de maior comprimento de onda penetram mais profundamente e camadas mais profundas (quase) só dão informação sobre a luz vermelha. Camadas intermédias têm uma mistura das três cores e dão informação sobre a luz verde.