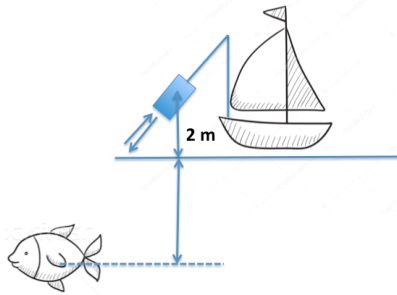


Esame di Micro e Nano Bioscopia, 06-02-2019

Studente Matricola



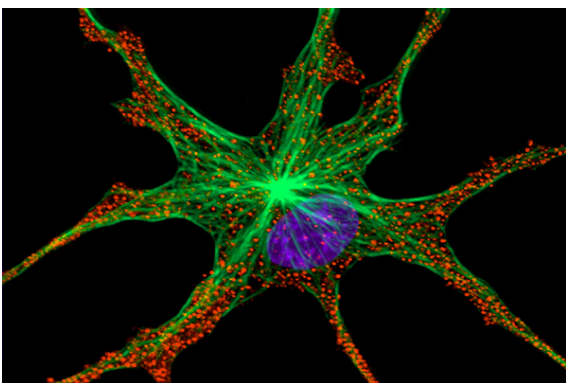
1. Un pescatore si trova sulla sua barca, pronto a testare il suo nuovo dispositivo per la cattura dei pesci. Il dispositivo è formato da un puntatore di luce bianca che punta verso il mare, lo attraversa, colpisce il pesce e torna indietro, venendo poi rilevata da un rivelatore di luce incorporato. Il dispositivo è posto a 60 gradi e a 2 m rispetto al pelo dell'acqua come in figura, e suona quando rileva un pesce. Supponendo che il dispositivo suoni dopo 10^{-7} s, a che profondità si trova il pesce?

2. a) Schematizzare la struttura di uno spettrofotometro per la misura dell'assorbanza di un liquido.
 b) Un anticorpo è marcato con FITC che assorbe nel blu. L'anticorpo assorbe nell'UV. Dato che $\epsilon_{FITC} = 73000 \text{ cm}^{-1} \text{ M}^{-1}$ a 495 nm e $\epsilon_{Anticorpo} = 5540 \text{ cm}^{-1} \text{ M}^{-1}$ a 280 nm, e che le assorbanze sono rispettivamente 0.2 a 495 e 0.05 a 280 nm, calcolare il numero di FITC legati a ogni anticorpo.

3. Un proiettore di diapositive funziona grazie a una lente convergente che ha un potere diottrico di 10 diottrie. La distanza tra la diapositiva e lo schermo è 3.290 m. Sapendo che in un proiettore diapositiva e lente distano pochi centimetri, a) Quale deve essere la distanza tra lente e diapositiva perché la sua immagine sia a fuoco sullo schermo? b) Quanto vale l'ingrandimento della diapositiva quanto la sua immagine è a fuoco?

4. Si consideri una immagine uint8 5x5. Supponiamo di applicare un filtro media 3x3 a questa immagine. a) si determini la maschera del filtro media. b) si determini il valore del pixel centrale dopo il filtraggio?

25	18	32	25	4
43	2	64	7	31
10	15	3	56	9
2	56	7	5	46
21	32	4	76	7

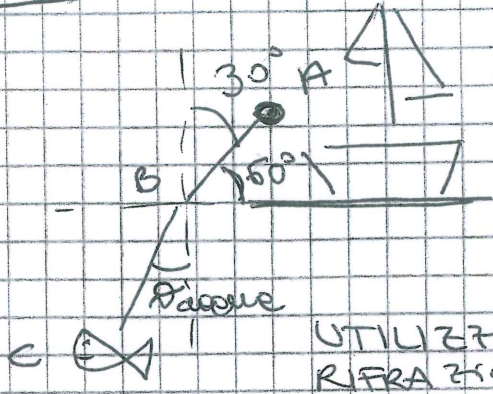


5. Data l'immagine in figura, acquisita tramite microscopia confocale a una risoluzione di 0.64 μm :

- a) si importi in Matlab e si visualizzi;
- b) si calcoli l'area del nuclei (in blu nell'immagine) in μm^2 ;
- c) Si calcoli in maniera automatizzata il numero di "punte" della cellula;
- d) Si calcoli il numero di pigmenti granulosi (in rosso).

E1

CORREZIONE
COMPITO
06.02.2019.



UTILIZZIAMO LA LEGGE DI SNELL DELLA RIFRAZIONE PER CALCOLARE L'ANGOLO θ_{acqua}

$$n_{aria} \cdot \sin \theta_{aria} = n_{acqua} \cdot \sin \theta_{acqua}$$

$$1 \cdot \sin 30^\circ = 1.33 \cdot \sin \theta_{acqua}$$

$$\theta_{acqua} = \sin^{-1} \left(\frac{\sin 30^\circ}{1.33} \right) = 22.08^\circ$$

LA LUCE PASSA DAL RIFLETTORE AL PERISCOPIO, INTERCETTANDOLO E TORNA AL RIFLETTORE STESSO, SUONANDO A $t = 10^{-7}$

~~2018/2019~~

$$AB = 2 \cdot \sin 50^\circ = 2.3 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow c = \frac{AB}{2t_{aria}} \Rightarrow \text{ma } 2t_{aria} = 7.6 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

↑
andata
e ritorno!

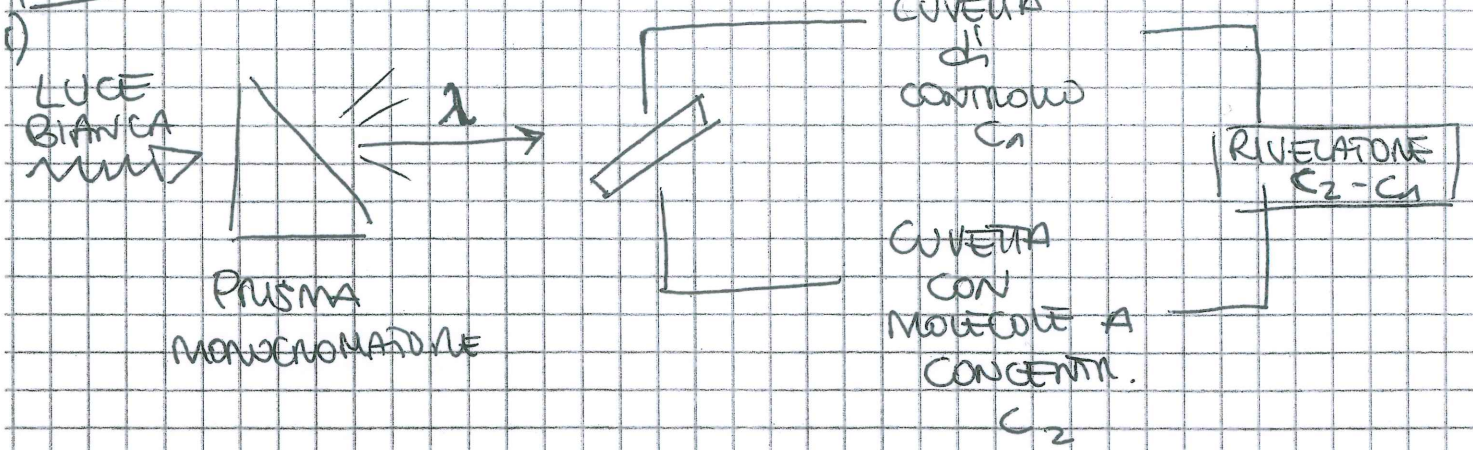
$$t_{TOT} = 2(t_{aria} + t_{acqua})$$

$$t_{acqua} = \frac{10^{-7} - 1.5 \cdot 10^{-8}}{2} = 4.25 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

$$BC = \frac{c}{1.33} \quad t_{acqua} = 9.58 \text{ m}$$

$$h = BC \cdot \sin 22 = 8 \text{ m}$$

ES2



b)

$$\epsilon_{FITC} = 7300 \text{ cm}^{-1} \text{ M}^{-1} \quad @ \quad 495 \text{ nm}$$

$$A_{FITC} = 0.2$$

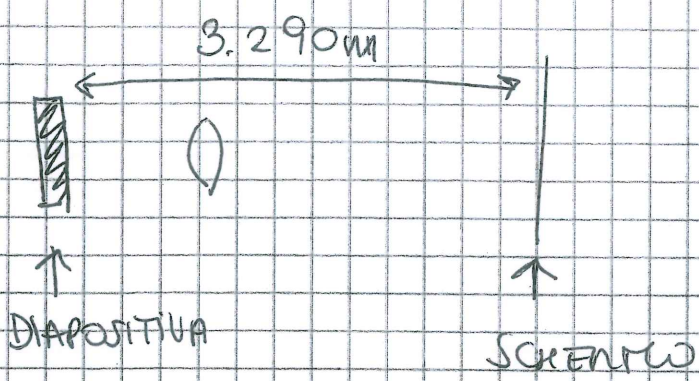
$$\epsilon_{AB} = 5540 \text{ cm}^{-1} \text{ M}^{-1} \quad @ \quad 280 \text{ nm}$$

$$A_{AB} = 0.05$$

$$A = \epsilon c L = \left\{ \begin{array}{l} C_{FITC} = \frac{A_{FITC}}{\epsilon_{FITC}} = \frac{0.2}{7300} = 2.7 e^{-5} \\ C_{AB} = \frac{A_{AB}}{\epsilon_{AB}} = \frac{0.05}{5540} = 9.03 e^{-6} \end{array} \right.$$

IL RAPPORTO TRA LE CONCENTRAZIONI MI DETERMINA IL NUMERO DI MOLECOLE DI MANICADNE LEGATO AD OGNI ANTICORPO.

Es 3



$$L = p + q = 3.290 \text{ m}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$10 = \frac{1}{p} + \frac{1}{3.290 - p}$$

$$10p(p - 3.290) = p - 3.290 + p$$

$$10p^2 - 32.90p = p - 3.290 + p$$

$$10p^2 - 34.9p + 3.290 = 0$$

$$p = \frac{34.9 \pm 32.9}{2}$$

3.39 m

0.1 m acc.

NON
Accettabile
perché la
diapositiva è
vicino allo
schermo.

$$G = \frac{p}{q} = \frac{3.19}{0.1} = 31.9$$

(4)

a)

$\frac{1}{9}$

1	1	1
1	1	1
1	1	1

$$b) = \frac{2 + 64 + 7 + 15 + 3 + 56 + 56 + 7 + 5}{9} = 23.8$$

il valore è 24 perché l'immagine è unita