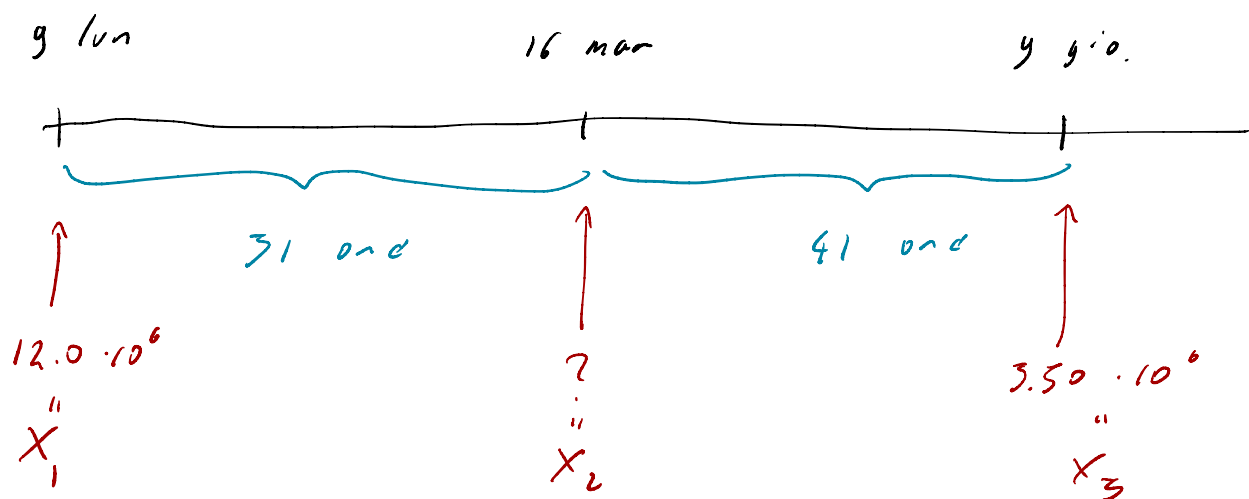


2.X.2023 ESERCIZIO A

Una coltura, alle 9:00 di lunedì mattina, contiene $12.0 \cdot 10^6$ batteri. I batteri crescono esponenzialmente raddoppiando, in numero, ogni $2^h 50^m$. Alle 16:00 di martedì, la coltura viene trattata con un antibiotico. Si constata che, alle 9:00 di giovedì, il numero dei batteri si è ridotto a $3.50 \cdot 10^6$.

1. Quanti batteri erano presenti nella coltura al momento in cui è stato applicato l'antibiotico?
2. Supponendo che la decrescita provocata dall'antibiotico sia stata esponenziale, calcolane il tempo di dimezzamento.
3. Rappresenta l'andamento del numero dei batteri nel tempo per mezzo di un grafico semilogaritmico.



$$X_2 = X_1 \cdot 2^{\frac{31 \text{ h}}{2 \text{ h} + 50 \text{ m}}} \approx 12 \cdot 10^6 \cdot 2^{10.94} \approx 23.6 \cdot 10^9$$

$$\tau = \frac{41 \text{ h}}{\log_2 \frac{23.6 \cdot 10^9}{3.50 \cdot 10^6}} = \dots$$

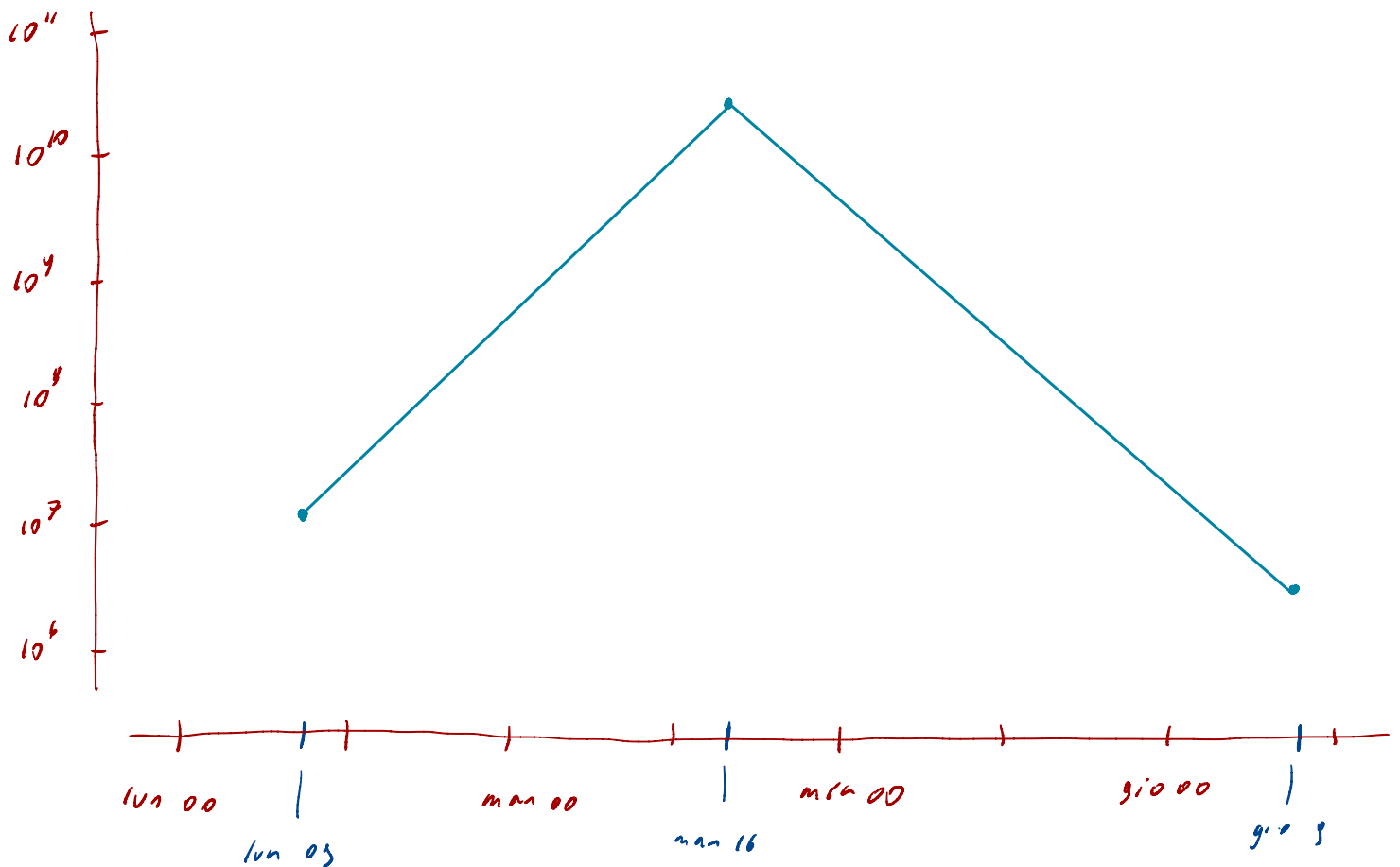
$$3.50 \cdot 10^6 = 23.6 \cdot 10^9 \cdot 2^{-\frac{41 \text{ h}}{\tau}}$$

$$\frac{3.50 \cdot 10^6}{23.6 \cdot 10^9} = 2^{-\frac{41 \text{ h}}{\tau}}$$

$$-\frac{4.1 \text{ h}}{2} = \log_2 \frac{3.50 \cdot 10^6}{23.6 \cdot 10^3}$$

$$T = \frac{-4.1 \text{ h}}{\log_2 \frac{3.50 \cdot 10^6}{23.6 \cdot 10^3}} = 3.22 \text{ h}$$

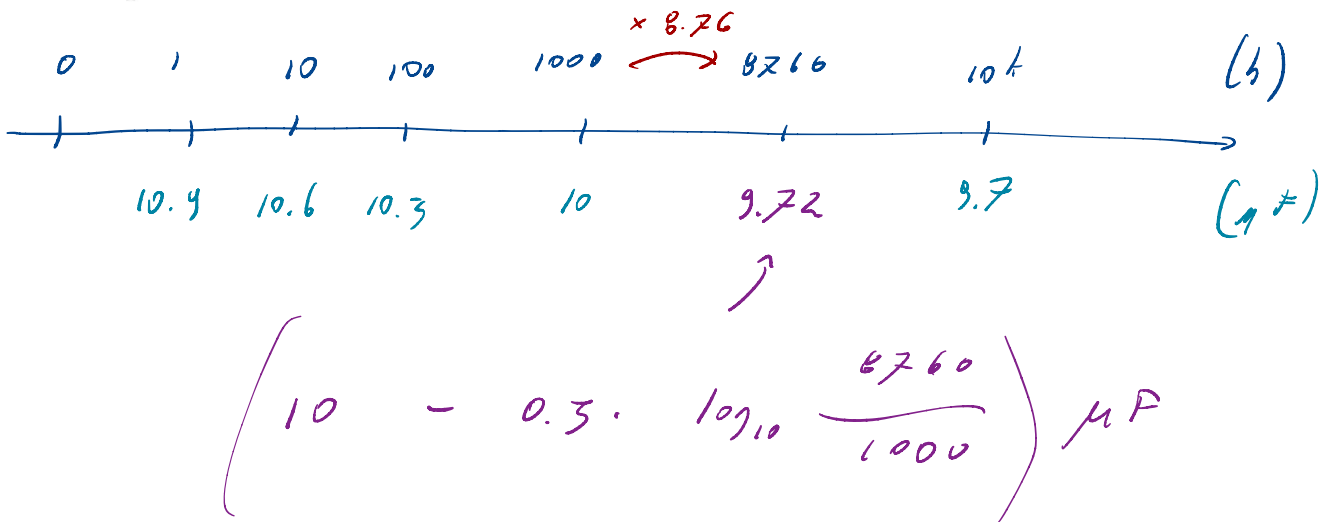
$$= \frac{\log_{10} \frac{3.50 \cdot 10^6}{23.6 \cdot 10^3}}{\log_{10} 2}$$



13·II·2023 ESERCIZIO C

Un condensatore con la capacità nominale di $10 \mu F$ (microfarad) perde, secondo il produttore, il 3% della sua capacità nominale ogni volta che l'età del componente, misurata dalla produzione, decuplica. Il produttore specifica che la capacità nominale è la capacità del condensatore dopo 1000 ore dalla produzione.

1. Traccia un diagramma cartesiano che rappresenta la capacità di questo condensatore da un'ora dopo la produzione, fino a un anno dopo la produzione.
2. Traccia il medesimo grafico usando una scala logaritmica per i tempi.
3. Scrivi una formula che permette di calcolare la capacità in funzione dell'età del componente.



$$t_0 = 1000 \text{ h}$$

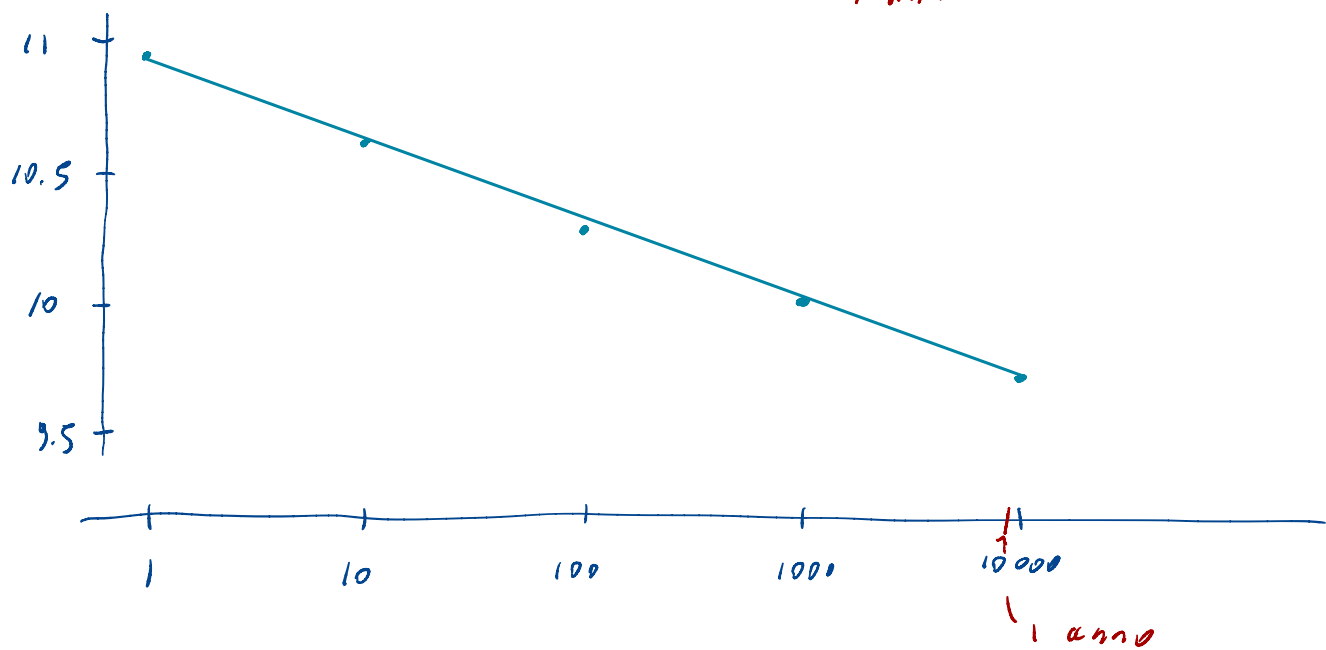
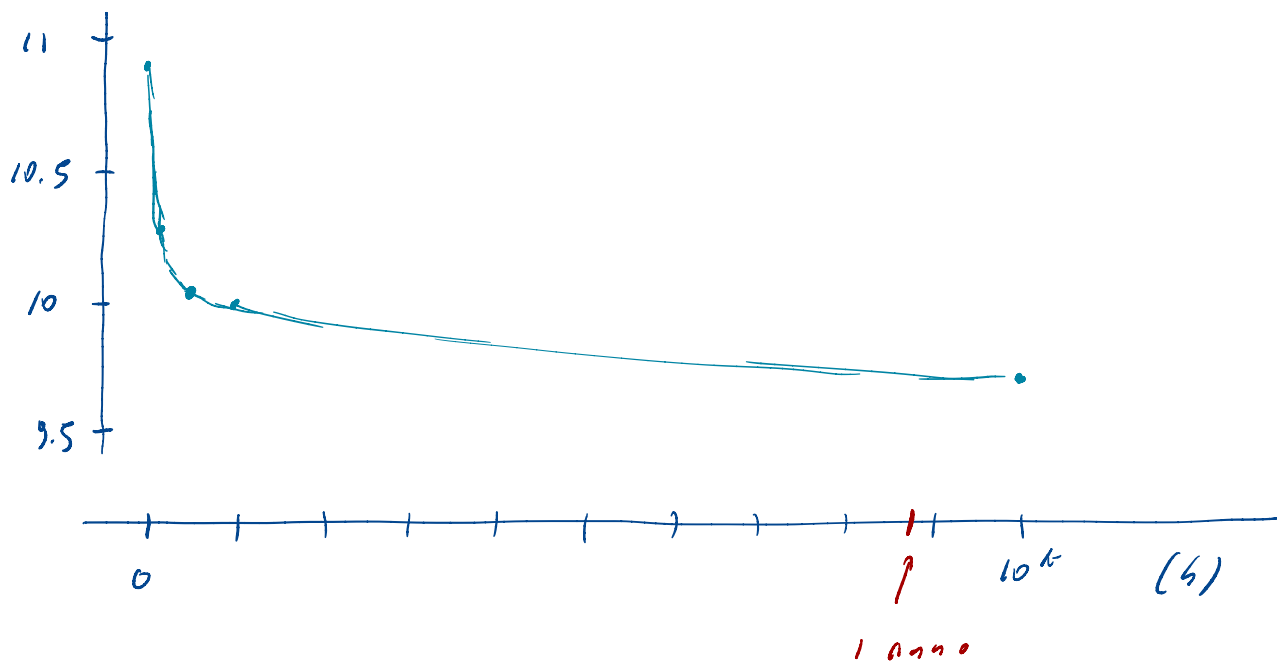
$$C_0 = 10.0 \mu F$$

quante volte l'età decuplica fra t_0 e t

$$t = 10^x \cdot t_0$$

$$x = \log_{10} \frac{t}{t_0}$$

$$C(t) = \left(10.0 - 0.3 \cdot \log_{10} \frac{t}{t_0} \right) \mu F$$



15.VII.2019 ESERCIZIO C

La tabella seguente riporta la pressione atmosferica (in hPa) a varie quote (in piedi).

quota	pressione	quota	pressione	quota	pressione	quota	pressione
0	1013	5 000	843	10 000	697	15 000	572
1 000	977	6 000	812	11 000	670	16 000	549
2 000	942	7 000	782	12 000	644	17 000	527
3 000	908	8 000	753	13 000	619	18 000	506
4 000	875	9 000	724	14 000	595	19 000	485

Quest'altra tabella indica la temperatura di ebollizione dell'acqua (in °C) in funzione della pressione (in hPa).

pressione	temp.	pressione	temp.	pressione	temp.	pressione	temp.
400	75.88	600	85.95	800	93.51	1 000	99.63
450	78.74	650	88.02	850	95.15	1 050	101.00
500	81.34	700	89.96	900	96.71		
550	83.73	750	91.78	950	98.21		

Inoltre un piede è lungo 30.48 cm.

- C.1 – Francis Fox Tuckett ha osservato che, al colle del Lys, l'acqua bolle a 86.32 °C. A che quota (in metri) si trova il colle del Lys? 4090 m
- C.2 – Traccia un grafico che mostra la temperatura di ebollizione dell'acqua in funzione della quota (in metri).
- C.3 – Tuckett, nel secolo XIX, non conosceva la teoria degli errori. Supponiamo però che avesse un'incertezza di ± 0.3 °C sulle sue misure. A che errore assoluto sulle quote (in metri) corrisponde questa incertezza? ± 90 m

$$T = 86.32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$P = 600 \text{ hPa} + \frac{650 \text{ hPa} - 600 \text{ hPa}}{88.02 \text{ } ^\circ\text{C} - 85.95 \text{ } ^\circ\text{C}} \cdot (86.32 \text{ } ^\circ\text{C} - 85.95 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$= 608.9 \text{ hPa} \quad \dots \quad H = 4090 \text{ m}$$