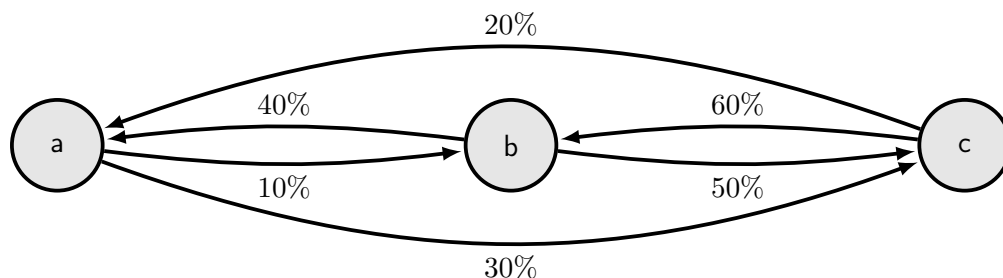


Quesito 1. Un rospo vive in uno stagno e passa le sue giornate saltando tra tre foglie di ninfea che indichiamo con **a**, **b**, e **c**. Ogni ora salta da foglia una all'altra con probabilità riassunte nel diagramma sottostante (la probabilità di restare nello stesso punto è lasciata implicita).



Osservando il rospo in un momento qualsiasi, lo troveremo in **a**, **b**, o **c** con probabilità rispettivamente $21/50$, $13/50$, e $8/25$. Supponiamo che il rospo sia in **a** al tempo $t = 1$

1. Qual è la probabilità che al tempo $t = 2$ il rospo passi a **b** ?
2. Qual è la probabilità che al tempo $t = 0$ il rospo fosse in **c** ?
3. Qual è la probabilità che al tempo $t = 3$ il rospo si trovi in **c** ?

Esprimere il risultato come rapporto di numeri interi.

Quesito 2. Consideriamo sequenze di 28 caratteri dell'alfabeto $\{a, g, c, u\}$. Assumiamo che tutti i caratteri occorranza con la stessa probabilità indipendentemente dalla posizione. Fissata una sequenza s_0 , qual è la probabilità che un'altra sequenza s_1 scelta in modo indipendente coincida con s_0 in ≥ 13 posizioni?

Esprimere il risultato numerico tramite (solo) le funzioni elencate in calce.

Quesito 3. Vogliamo testare $H_0 : \mu = \mu_0$ contro $H_A : \mu > \mu_0$ per una popolazione distribuita normalmente con deviazione standard nota σ . Fissiamo una significatività α e una potenza $1 - \beta$. L'effect-size che ci interessa è δ . Esprimere, in funzione dei parametri che assumiamo noti, le condizioni cui deve soddisfare il rango n del campione.

Formulario: se $X \sim B(n, p)$ allora $E(X) = np$
se $X \sim NB(n, p)$ allora $E(X) = n(1 - p)/p$

Si assuma noto il valore delle seguenti funzioni della libreria `scipy.stats` di Python

`binom.pmf(k, n, p)` = $\Pr(X = k)$ dove $X \sim B(n, p)$

`binom.cdf(k, n, p)` = $\Pr(X \leq k)$ dove $X \sim B(n, p)$

`bimom.ppf(q, n, p)` = k dove k è tale che $\Pr(X \leq k) \cong q$ per $X \sim B(n, p)$

`nbinom.xxx(...)`, è l'analogo per $X \sim NB(n, p)$.

`norm.xxx(...)`, è l'analogo per $Z \sim N(0, 1)$.

`t.xxx(..., nu)`, è l'analogo per $T \sim t(\nu)$.