1. What is the main purpose of the sigmoid function in logistic regression?
    a. To minimize cost
    b. To output probability between 0 and 1
    c. To create new features
    d. To speed up training

    Answer: B
    Explanation:
    সিগময়েড ফাংশন যেকোনো বাস্তব সংখ্যাকে (z) ০ থেকে ১ এর মধ্যে রূপান্তর করে, যা ক্লাস ১ হওয়ার সম্ভাবনা (probability) প্রকাশ করে।

2. Why can't we use Mean Squared Error (MSE) as the cost function for logistic regression?
    a. It is too slow
    b. It only works for regression
    c. It becomes non-convex, causing local minima
    d. It ignores probabilities

    Answer: C
    Explanation:
    MSE ব্যবহার করলে logistic regression-এর cost function non-convex হয়, ফলে gradient descent global minimum-এ পৌঁছাতে পারে না।

3. What is the output range of the sigmoid function?
    a. (-∞, +∞)
    b. [0, 1]
    c. (0, 1)
    d. [0, ∞)

    Answer: C
    Explanation:
    সিগময়েড ফাংশনের আউটপুট কখনো ঠিক ০ বা ১ হয় না, কিন্তু অসীমের কাছে গেলে ০ বা ১ এর কাছাকাছি আসে। রেঞ্জ (0, 1)।

4. In logistic regression, what does the hypothesis function $h(x) = \sigma(w \cdot x + b)$ represent?
    a. The exact class (0 or 1)
    b. The probability that y=1 given x
    c. The linear decision boundary
    d. The cost value

    Answer: B
    Explanation:
    হাইপোথিসিস ফাংশন $P(y=1 \mid x)$ সরবরাহ করে, অর্থাৎ ফিচার x-এর জন্য ক্লাস ১ হওয়ার সম্ভাবনা।

5. What is the default threshold generally used to convert probability to class in binary classification?
    a. 0.3
    b. 0.5
    c. 0.7
    d. 1.0

    Answer: B
    Explanation:
    সাধারণত ০.৫ থ্রেশহোল্ড ধরা হয়। ০.৫ এর বেশি হলে ক্লাস ১, কম হলে ক্লাস ০ প্রেডিক্ট করা হয়।

6. What happens if the model predicts a probability of 0.95 for a data point where the actual label is 0?
    a. No penalty
    b. Small penalty
    c. Very large penalty
    d. Model stops training

    Answer: C

Explanation:
মডেল উচ্চ আত্মবিশ্বাসের সাথে (০.৯৫) ভুল করলে Log Loss অনুযায়ী পেনাল্টি অনেক বেশি হয়, কারণ -log(1-0.95) বড় মান দেয়।

7. Why is logistic regression preferred over linear regression for binary classification?
    a. It is faster
    b. It outputs probabilities bounded in [0,1]
    c. It always gives higher accuracy
    d. It uses fewer features

    Answer: B
    Explanation:
    Linear regression আউটপুট -∞ থেকে +∞ দেয়, যা probability হতে পারে না। Logistic regression sigmoid-এর মাধ্যমে আউটপুটকে ০ থেকে ১ এর মধ্যে আনে, যা probability হিসেবে ব্যাখ্যা করা যায়।
8. What is the shape of the sigmoid function graph?
    a. Linear line
    b. U-shaped
    c. S-shaped (Sigmoid curve)
    d. Exponential curve

    Answer: C
    Explanation:
    সিগময়েড ফাংশনের গ্রাফ 'S' আকৃতির (sigmoid curve)। এটি ০ থেকে ধীরে বেড়ে ০.৫ এ গিয়ে পরে আবার ধীরে ১ এ পৌঁছায়।
9. What does "convex" mean in the context of a cost function?
    a. Has multiple local minima
    b. Is always increasing
    c. Is always decreasing
    d. Has exactly one global minimum

    Answer: D
    Explanation:
    Convex cost function-এর শুধু একটি global minimum থাকে, gradient descent সহজেই সেই minimum-এ পৌঁছাতে পারে। Logistic regression-এর log loss convex (MSE non-convex ছিল)।
10. What is the effect of very large positive z in sigmoid function?
    a. $\sigma(z) \to 1$
    b. $\sigma(z) \to 0$
    c. $\sigma(z) \to 0.5$
    d. $\sigma(z) \to \infty$

    Answer: A
    Explanation:
    z যখন খুব বড় পজিটিভ সংখ্যা, তখন e^{-z} প্রায় ০ হয়। তাই $\sigma(z) = 1/(1+0) \approx 1$।