

2025-2026 学年度《金融工程学》期末考试

出题人：李静

考试时间：2026 年 6 月 26 日 16:00—17:40

一、设 1 年期即期利率为 10%，1 × 2 年远期利率为 15%，求 2 年期即期利率。（要求采用连续复利，并写出计算公式。）

二、A 国无风险利率为 2%，B 国无风险利率为 3%（均为连续复利）。1 单位 A 国货币对 B 国货币的即期汇率为 1.1000，试求 1 年后交割的远期汇率理论值。（要求写出计算公式，结果保留 4 位小数。）

三、某公司的股票现价为 52 元。考虑下述 4 个标的为该公司股票的欧式期权组合：

- 卖出一份执行价格为 56 元的看涨期权，期权价格为 2 元；
- 买入一份执行价格为 52 元的看涨期权，期权价格为 3 元；
- 买入一份执行价格为 52 元的看跌期权，期权价格为 2 元；
- 卖出一份执行价格为 48 元的看跌期权，期权价格为 1.5 元。

试给出该组合的到期损益公式，并画出损益图。（注：期权价格不随时间变化。）

四、公司 A 与公司 B 现在可以按照下述利率借入本金为 1000 万元的贷款：

	固定利率（年）	浮动利率（年）
A	5.0%	LIBOR
B	6.5%	LIBOR+0.5%

A 公司想得到浮动利率贷款，B 公司想得到固定利率贷款。试设计一个互换，使得银行作为中介赚取 0.2% 的净收益，同时该互换对两公司具有相同吸引力（即利益平分）。要求给出 A、B 公司互换的利率水平和银行作为中介的互换流程图。（互换合同约定为每年互换现金流一次。）

五、已知某投资者现在持有 1000 万元的股票组合，其构成比例为股票 A: 股票 B=3:2。市场组合、股票 A、股票 B 的期望收益率分别为：

$$E(r_M) = 20\%, \quad E(r_A) = 25\%, \quad E(r_B) = 30\%.$$

无风险利率 $r_f = 10\%$ 。现在股票指数为 1500 点，红利率 $q = 6\%$ （连续年利率）。若该投资者希望用 3 个月期的股指期货进行套期保值操作，设股指乘数 $z = 250$ ，他要如何进行？给出具体数量和操作。（注：计算期货价格时仍使用相同的无风险连续利率，即 10%。）

六、(本题共 2 小题)

1. 在无套利市场中考察一个 2 年期美式看跌期权。该期权的执行价为 30 元，其标的股票的现价为 30 元。设其价格服从步长为 1 年的两步二叉树模型，无风险利率为 5% (连续复利)，波动率为 10%，求该美式看跌期权的定价。(结果保留两位小数。)
2. (1) 写出无红利情况下欧式看涨期权与欧式看跌期权的平价关系式。
(2) 已知标的股票价格为 28 元，执行价格为 30 元、期限为 3 个月的欧式看涨期权的价格为 1 元，无风险利率为 5% (连续年利率)，求执行价格为 30 元、期限为 3 个月的欧式看跌期权的价格。

七、(本题共 3 小题)

(1) 写出 Black-Scholes 微分方程。

(2) 验证

$$f(S, t) = e^{-r(T-t)} \left[\ln S + \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) (T - t) \right]$$

是否满足 Black-Scholes 微分方程。

(3) 设

$$S(x, t) = S_0 e^{(r-\sigma^2)t + \sigma x},$$

其中 S_0, σ, r 为常数。求 dS_t ，其中 $X = W_t$ (即 $dX = dW_t$)， W_t 为布朗运动。