



圣才[®]学习网
www.100xuexi.com

中国精算师资格考试辅导系列

中国精算师

金融数学过关必做1000题(含历年真题)

(第2版)

主编：圣才学习网
www.100xuexi.com

赠

140元大礼包

100元网授班 + 20元真题模考 + 20元圣才学习卡

详情登录：圣才学习网(www.100xuexi.com)首页的【购书大礼包专区】，

刮开本书所贴防伪标的密码享受购书大礼包增值服务。

特别推荐：中国精算师考试辅导【保过班、网授班、题库等】

中国石化出版社

HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM

教·育·出·版·中·心

中国精算师资格考试辅导系列

中国精算师 金融数学过关必做 1000 题 (含历年真题)(第2版)

主编：圣才学习网

www.100xuexi.com

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是一本中国精算师资格考试科目“金融数学”过关必做习题集。基本遵循中国精算师资格考试指定教材《金融数学》(徐景峰主编,杨静平主审,中国财政经济出版社)的章目编排,共分11章,根据最新《中国精算师资格考试-考试指南》中“金融数学”的考试内容和要求精心编写了约1000道习题,其中包括了部分历年真题、样题和教材习题,所选习题基本覆盖了考试指南规定需要掌握的知识内容,并对全部习题进行了详细的分析和解答。

圣才学习网|精算师(www.100xuexi.com)提供中国精算师资格考试辅导方案【保过班、网授班、题库、高清视频图书(含网络学习版)等】(详细介绍参见本书书前内页)。随书赠送大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。本书特别适用于参加中国精算师资格考试的考生,也可供各大院校精算专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国精算师金融数学过关必做1000题:含历年真题
/圣才学习网主编. —2版. —北京:中国石化出版社,
2012.8

(中国精算师资格考试辅导系列)

ISBN 978-7-5114-1709-1

I. ①中… II. ①圣… III. ①金融-经济数学-资格
考试-习题集 IV. ①F830-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第170997号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者
以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京市后沙峪印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本17印张4彩插404千字

2012年8月第2版 2012年8月第1次印刷

定价:48.00元

1. 北美精算师、英国精算师网络课程

中国第一家真正高清视频课程

关于辅导班的具体规划方案, 详情登录圣才学习网 | 精算师 (jss.100xuexi.com) !



1. 北美精算师—Exam P【教材精讲+真题串讲】网络课程
2. 北美精算师—Exam FM【教材精讲+真题串讲】网络课程
3. 北美精算师—Exam MLC【教材精讲+真题串讲】网络课程
4. 北美精算师—Exam MFE【教材精讲+真题串讲】网络课程
5. 北美精算师—Exam C【教材精讲+真题串讲】网络课程
6. 英国精算师—金融数学【教材精讲+真题串讲】网络课程
7. 英国精算师—概率统计【教材精讲+真题串讲】网络课程
8. 英国精算师—经济学【教材精讲+真题串讲】网络课程

高清视频精讲参考教材章节内容, 穿插历年经典真题, 分析各章考点、重点和难点。每个班型有效期为自报名之日起至考试结束后一周, 在此期间可多次学习; 配专职班主任, 全程管理。

2. 北美精算师、英国精算师考试视频图书

北美精算师、英国精算师考试高清视频图书系列



产品内容:

1. 光盘 (课程) + 图书 (讲义)
2. 考试教材精讲 (高清视频)
3. 历年真题解析 (高清视频)
4. 精美图书一本 (视频讲义)

产品特色:

1. 国内独家视频图书—【高清视频+课程讲义】
2. 视频 (光盘) 超值, 40小时精讲教材解析真题
3. 视频质量一流, 名师独家主讲, 讲义精心设计
4. 高清视频, 如临其境, 真实体验影院视觉效果

1. 北美精算师—Exam P【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
2. 北美精算师—Exam FM【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
3. 北美精算师—Exam MLC【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
4. 北美精算师—Exam MFE【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
5. 北美精算师—Exam C【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
6. 英国精算师—金融数学【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
7. 英国精算师—概率统计【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
8. 英国精算师—经济学【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】

其他资格考试【高清视频光盘】和【题库光盘】, 详情登录www.100xuexi.com (圣才学习网)。

圣才学习网 (www.100xuexi.com) —— 中国第一家真正高清视频课程

科目一: 数学	班 型	内 容	备 注
科目二: 金融数学	1. 面授保过班	面授冲刺班/远程面授班+网授精讲班【教材精讲+真题串讲】+真题解析班(网授)+题库(在线考试)+内部押题资料+全程答疑	①配专职班主任,负责学员全方位全程管理。 ②签约保过,不过免费重修。
科目三: 精算模型	2. 网授保过班	网授精讲班【教材精讲+真题串讲】+真题解析班(网授)+题库(在线考试)+内部押题资料+全程答疑	①配专职班主任,全程管理。 ②签约保过,不过免费重修。
科目四: 经济学基础	3. 网授精讲班 【教材精讲+真题串讲】	精讲参考教材章节内容,穿插经典真题,分析各章考点、重点和难点。	高清视频讲解,影院效果。 配专职班主任,全程管理。
科目五: 寿险精算	4. 真题解析班 (网授)	包括:①历年真题综合分析(导学班)【总结命题规律,比较历年真题】;②精选讲解1~4套近年真题【解析每道真题,详解难点重点】。	高清视频讲解,影院效果。 配专职班主任,全程管理。
科目六: 非寿险精算	5. 一对一辅导 (面授/网授)	制定个性化辅导方案+串讲教材、解析真题+题库(在线考试)+全程管理	主要针对基础比较薄弱的学员。
科目七: 会计与财务	6. 面授冲刺班/ 远程面授班	串讲参考教材和历年真题,勾画串讲考点、重难点。	小班面授或者通过远程面授平台实时授课(二者同步)。
科目八: 精算管理	7. 面授冲刺班视 频/远程面授 班视频(网上 学习)	串讲参考教材和历年真题,勾画串讲考点、重难点。	可上网多次学习。
【招生简章 参见网站】	8. 题库(在线版、 下载版)	历年真题测试+参考教材章节练习+模拟考场	在线版即在线考试,下载版可下载到本地机无限次进行练习。

◆ 班级介绍

1. 网授保过班

每位学员配一位专职教师和一位专职班主任,提供24小时全方位全程辅导和保姆式服务。签订保过协议,不过免费重修一次。

2. 网授精讲班【教材精讲+真题串讲】/真题解析班【高清视频】

高清视频精讲参考教材/真题,分析考点、重点和难点。学员可直接登录网站在线学习。有效期为自报名之日起至考试结束后一周,在此期间可多次学习。

3. 一对一辅导(面授/网授)

每位学员配一位专职教师和一位专职班主任。专职教师一般为通过该考试的研究生或讲师,针对学员不同情况制定个性化辅导方案,通过面对面、QQ视频、远程面授等方式进行辅导。

4. 题库(在线考试)

本题库包括历年真题测试、参考教材章节练习、模拟考场等三部分。题库(在线版)即在线考试题库,每位学员可以在累计时间内进行练习;题库(下载版)可下载到本地机无限次进行练习。

◆ 以上辅导班的规划方案仅供参考,最终方案以网站公布为准!

◆ 其他考试辅导班,详情登录圣才学习网(www.100xuexi.com)。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

· 购买圣才学习网或圣才考研网主编的图书，登录相关网站，刮开所购图书封面防伪标的密码，即可享受大礼包增值服务（除网络学习版）：

- ① 价值100元的网授班 可冲抵价值100元的相关考试、经典教材名师讲堂学费
- ② 价值20元的真题模考 可免费参加或者下载价值20元的历年真题、模拟试题（在线考试）
- ③ 价值20元的圣才学习卡 您的账户可以获得20元充值，可在圣才学习网旗下所有网站进行消费

精算师图书(含网络学习版)总目录

中国精算师资格考试辅导系列

1 辅导图书

1. 中国精算师—数学过关必做1000题（含历年真题）
2. 中国精算师—金融数学过关必做1000题（含历年真题）
3. 中国精算师—精算模型过关必做1000题（含历年真题）
4. 中国精算师—经济学基础过关必做习题集（含历年真题）
5. 中国精算师—寿险精算过关必做习题集（含历年真题）
6. 中国精算师—非寿险精算过关必做500题（含历年真题）
7. 中国精算师—会计与财务过关必做习题集（含历年真题）
8. 中国精算师—精算管理过关必做习题集（含历年真题）



产品特点：

1. 遵循中国精算师资格考试指定教材
2. 囊括近年考试历年真题和典型试题
3. 全部习题进行了详细的分析和解答
4. 购买图书赠送大礼包相关增值服务

2 视频图书系列

1. 中国精算师—数学【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
2. 中国精算师—金融数学【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
3. 中国精算师—精算模型【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
4. 中国精算师—经济学基础【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
5. 中国精算师—寿险精算【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
6. 中国精算师—非寿险精算【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
7. 中国精算师—会计与财务【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】
8. 中国精算师—精算管理【教材精讲+真题解析】视频课程【40小时高清视频光盘】



产品特点：

1. 国内独家视频图书—【高清视频+课程讲义】
2. 视频（光盘）超值，40小时精讲教材解析真题
3. 视频质量一流，名师独家主讲，讲义精心设计
4. 高清视频，如临其境，真实体验影院视觉效果

3 视频课程【网络学习版】

1. 中国精算师—数学【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】

2. 中国精算师—金融数学【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
3. 中国精算师—精算模型【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
4. 中国精算师—经济学基础【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
5. 中国精算师—寿险精算【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
6. 中国精算师—非寿险精算【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
7. 中国精算师—会计与财务【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】
8. 中国精算师—精算管理【教材精讲+真题精讲】视频课程【网络学习版】



产品特点：

1. 精讲参考教材，穿插历年真题
2. 高清视频，体验影院视觉效果
3. 在线多次学习，客服在线答疑
4. 配专职班主任，全程学习管理

4 题库【网络学习版】

1. 中国精算师—数学题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
2. 中国精算师—金融数学题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
3. 中国精算师—精算模型题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
4. 中国精算师—经济学基础题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
5. 中国精算师—寿险精算题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
6. 中国精算师—非寿险精算题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
7. 中国精算师—会计与财务题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】
8. 中国精算师—精算管理题库（历年真题+章节练习+考前押题）【网络学习版】



产品特点：

1. 题量大，动态更新，覆盖教材全部考点
2. 试题均有详细答案，名师在线跟踪答疑
3. 在线答题功能强大，随机组卷错题反馈
4. 紧跟最新命题变化，弥补传统图书缺陷

《中国精算师资格考试辅导系列》

编 委 会

主编：圣才学习网(www.100xuexi.com)

编委：李天燕 邸亚辉 郑 炳 肖 娟 张宇宁
周玉芳 程新慧 黄永民 孙新华 田小文
严 宽 郑云龙 吴 平

序 言

中国精算师资格考试是中国保险监督管理委员会立项,由中国精算师协会组织实施的一项国家级职业资格考试。中国精算师分准精算师和精算师两个层级。准精算师部分由八门科目组成,每门均为3小时笔试;精算师部分分为寿险和非寿险两个方向,每门均为4小时笔试。考生一次可以报考一科或多科,报考科目不受科目代码顺序限制。考试成绩采取10分制,6分以上(含6分)为通过。各科目成绩“通过”后,没有时间限制,终身有效。

为了帮助考生顺利通过中国精算师资格考试,我们根据最新《中国精算师资格考试-考试指南》和指定教材编写了中国精算师资格考试辅导系列:

1. 中国精算师数学过关必做1000题(含历年真题)
2. 中国精算师金融数学过关必做1000题(含历年真题)
3. 中国精算师精算模型过关必做1000题(含历年真题)
4. 中国精算师经济学基础过关必做习题集(含历年真题)
5. 中国精算师寿险精算过关必做习题集(含历年真题)
6. 中国精算师非寿险精算过关必做500题(含历年真题)
7. 中国精算师会计与财务过关必做习题集(含历年真题)
8. 中国精算师精算管理过关必做习题集(含历年真题)

本书是一本中国精算师资格考试科目“金融数学”过关必做习题集。基本遵循中国精算师资格考试指定教材《金融数学》(徐景峰主编,杨静平主审,中国财政经济出版社)的章目编排,共分11章,根据最新《中国精算师资格考试-考试指南》中“金融数学”的考试内容和要求精心编写了约1000道习题,其中包括了部分历年真题、样题和教材习题,所选习题基本覆盖了考试指南规定需要掌握的知识内容,并对全部习题进行了详细的分析和解答。随书赠送大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。

与本书相配套,圣才学习网提供中国精算师资格考试网授精讲班【教材精讲+真题串讲】及高清视频光盘(详细介绍参见本书书前彩页)。

圣才学习网(www.100xuexi.com)是一家为全国各类考试和专业课学习提供名师保过班、网授班、题库、光盘、图书(含网络学习版)等全方位教育服务的综合性学习型门户网站,拥有近100种考试(含418个考试科目)、194种经典教材(含英语、经济、管理、证券、金融等共16大类),合计近万小时的网授班课程。

精算师考试: www.100xuexi.com(圣才学习网)

考 研 辅 导: www.100exam.com(圣才考研网)

圣才学习网编辑部

目 录

第一篇 利息理论

第1章	利息的基本概念	(1)
第2章	年金	(25)
第3章	收益率	(61)
第4章	债务偿还	(81)
第5章	债券及其定价理论	(113)

第二篇 利率期限结构与随机利率模型

第6章	利率期限结构理论	(142)
第7章	随机利率模型	(169)

第三篇 金融衍生工具定价理论

第8章	金融衍生工具介绍	(172)
第9章	金融衍生工具定价理论	(198)

第四篇 投资组合理论

第10章	投资组合理论	(210)
第11章	CAPM 和 APT	(241)

第1章 利息的基本概念

单项选择题(以下各小题所给出的5个选项中,只有一项最符合题目要求,请将正确选项的代码填入括号内)

1. 已知0时刻在基金A中投资一元到 T 时刻的积累值为 $1.5t+1$,在基金B中投资一元到 $3t$ 时刻的积累值为 $9t^2-3t+1$ 元,假设在 T 时刻基金B的利息强度为基金A的利息强度的两倍,则0时刻在基金B中投资10000元,在 $7T$ 时刻的积累值为()。[2011年春季真题]
 A. 566901 B. 567902 C. 569100 D. 570000
 E. 570292

【解析】 $\delta_A(t) = \frac{a'_A(t)}{a_A(t)} = \frac{1.5}{1.5t+1}$, $\delta_B(t) = \frac{a'_B(t)}{a_B(t)} = \frac{2t-1}{t^2-t+1}$ 。由 $\delta_B(T) = 2\delta_A(T)$ 可得:
 $\frac{2T-1}{T^2-T+1} = \frac{3}{1.5T+1}$, 解得 $T=8/7$ 。所以

$$A_B(7T) = 10000a_B(8) = 570000$$

2. 已知 $\delta_t = \frac{2}{t+1}$, 则第10年的 $d^{(2)}$ 等于()。[2008年真题]
 A. 0.1671 B. 0.1688 C. 0.1715 D. 0.1818
 E. 0.1874

【解析】由已知 $\delta_t = \frac{2}{t+1}$, 得: $a(t) = e^{\int_0^t \frac{2}{r+1} dr} = (t+1)^2$,

$$\text{所以, } d_{10} = \frac{a(10) - a(9)}{a(10)} = 1 - \frac{a(9)}{a(10)} = 1 - \frac{10^2}{11^2},$$

$$\text{又 } 1 - d_{10} = (1 - \frac{d^{(2)}}{2})^2, \text{ 故 } d^{(2)} = 2 \left[1 - (1 - d_{10})^{\frac{1}{2}} \right] = 2 \left(1 - \frac{10}{11} \right) = 0.1818。$$

3. 如果现在投资3,第二年末投资1,则在第四年末将积累5,则实际利率为()。[2008年真题]
 A. 6.426% B. 6.538% C. 6.741% D. 6.883%
 E. 6.920%

【解析】设实际利率为 i , 则有:

$$3(1+i)^4 + (1+i)^2 = 5$$

解得: $i=6.538\%$ 。

4. 假定名义利率为每季度计息一次的年名义利率6%,则1000元在3年末的积累值为()元。[2008年真题]

- A. 1065.2 B. 1089.4 C. 1137.3 D. 1195.6
E. 1220.1

【解析】1000 元在 3 年末的积累值为：

$$A(3) = 1000 \left(1 + \frac{6\%}{4}\right)^{12} = 1195.6$$

5. 某人初始投资额为 100，假定年复利为 4%，则这个人从第 6 年到第 10 年的 5 年间所赚利息为()。[2008 年真题]
A. 26 B. 27 C. 28 D. 29
E. 30

【解析】从第 6 年到第 10 年的 5 年间所赚利息为：

$$I_5 = 100[(1 + 0.04)^{10} - (1 + 0.04)^5] = 26.359$$

6. 已知 $\delta_t = ab^t$ ，其中 $a > 0$ ， $b > 0$ 为常数，则积累函数 $a(t)$ 为()。[2008 年真题]
A. $e^{b(a^t-1)/\ln b}$ B. $e^{a(b^t+1)/\ln a}$ C. $e^{a(b^t+1)/\ln b}$ D. $e^{a(b^t-1)/\ln a}$
E. $e^{a(b^t-1)/\ln b}$

【解析】 $a(t) = e^{\int_0^t ab^r dr} = e^{a(b^t-1)/\ln b}$ 。

7. 甲基金以月度转换 12% 的利率积累，乙基金以利息力 $\delta_t = \frac{t}{6}$ 积累，期初存入两支金额相等的基金，则两支基金金额相等的下一个时刻为()。[2008 年真题]
A. 1.4328 B. 1.4335 C. 1.4362 D. 1.4371
E. 1.4386

【解析】不妨设期初存入的金额为 1，则甲基金的积累函数为：

$$a_1(t) = \left(1 + \frac{0.12}{12}\right)^{12t} = 1.01^{12t}$$

乙基金的积累函数为：

$$a_2(t) = e^{\int_0^t \frac{x}{6} dx} = e^{\frac{t^2}{12}}$$

由 $a_1(t) = a_2(t)$ ，得： $1.01^{12t} = e^{\frac{t^2}{12}}$ ，解得： $t = 1.4328$ 。

8. 甲基金按 6% 的年利率增长，乙基金按 8% 的年利率增长，在第 20 年的年末两个基金之和为 2000，在第 10 年末甲基金是乙基金的一半，则第 5 年年末两基金之和为()。[2008 年真题]
A. 652.86 B. 663.24 C. 674.55 D. 682.54
E. 690.30

【解析】设甲、乙基金分别为 P 、 R ，则有：

$$\begin{cases} P(1 + 0.06)^{20} + R(1 + 0.08)^{20} = 2000 \\ R(1 + 0.08)^{10} = 2P(1 + 0.06)^{10} \end{cases}$$

解方程组，得： $\begin{cases} P = 182.2 \\ R = 303.30 \end{cases}$ 。

故第5年年末两基金之和为: $P(1 + 0.06)^5 + R(1 + 0.08)^5 = 690.30$ 。

9. 在1980年1月1日,某人以年利率 j (每半年计息一次)向X银行存入1000元,1985年1月1日,他以年利率 k (每季计息一次)把X银行全部资金转存Y银行,1988年1月1日,其Y银行的存款余额为1990.76元,如果他从1980年1月1日至1988年1月1日都能获得年利率 k (每季计息一次),则他的银行存款余额可达2203.76元。则比率 $\frac{k}{j} = (\quad)$ 。

[样题]

A. 1.20

B. 1.25

C. 1.30

D. 1.35

E. 1.40

【解析】从80年1月1日到88年1月1日存款积累值为:

$$1000(1 + \frac{1}{2}j)^{10}(1 + \frac{1}{4}k)^{12} = 1990.76 \quad \text{①}$$

如果他来时存入Y银行,则其在88年1月1日的银行存款余额为:

$$1000(1 + \frac{k}{4})^{32} = 2203.76$$

所以, $k = 4(2.20376^{0.03125} - 1) = 0.10$,

故, $(1 + \frac{1}{4}k)^{12} = 1.34489$ 代入①, 解得:

$$j = 2 \left[\left(\frac{1.99076}{1.34489} \right)^{0.10} - 1 \right] = 0.08$$

故 $\frac{k}{j} = \frac{0.10}{0.08} = 1.25$ 。

10. 设 $0 < d < 1$, 则下列判断中正确的是()。

(1) 若 $0 < t < 1$, 则 $(1 - d)^t > 1 - dt$;

(2) 若 $t = 1$, 则 $(1 - d)^t = 1 - dt$;

(3) 若 $t > 1$, 则 $(1 - d)^t < 1 - dt$ 。

A. (1)

B. (2)

C. (3)

D. (1)(2)

E. (1)(2)(3)

【解析】令 $f(d) = (1 - d)^t - (1 - dt)$, 于是 $f'(d) = -t(1 - d)^{t-1} + t = t[1 - (1 - d)^{t-1}]$ 。

① 当 $0 < t < 1$ 时, 对任意的 $0 < d < 1$ 有: $(1 - d)^{t-1} = \frac{1}{(1 - d)^{1-t}} > 1$, 从而 $f'(d) < 0$ 。

所以对任意的 $0 < d < 1$, $f(d)$ 为单调递减函数, 从而 $f(d) < f(0) = 1 - 1 = 0$ 。

即当 $0 < t < 1$ 时, $(1 - d)^t < 1 - dt$;

② 当 $t = 1$ 时, 有: $(1 - d)^t = 1 - dt = 1 - d$;

③ 当 $t > 1$ 时, $(1 - d)^{t-1} < 1$, 所以 $f'(d) > 0$, $f(d)$ 为单调递增函数, 从而 $f(d) > f(0) = 0$, 即当 $t > 1$ 时, $(1 - d)^t > 1 - dt$ 。

11. 用年贴现率 $d^{(4)}$ (每季计息一次), 计算年利率 $i^{(\frac{1}{4})}$ (每4年计息一次) 所得的结果为 ()。[样题]

A. $\frac{1}{4} \left[1 - \left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-16} \right]$ B. $\left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-16} - 1$
 C. $\left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-8} - 1$ D. $\frac{1}{4} \left[\left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-16} - 1 \right]$
 E. $\frac{1}{2} \left[\left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-8} - 1 \right]$

【解析】因 $1 + i = (1 - d)^{-1} = \left(1 - \frac{d^{(4)}}{4} \right)^{-4}$,

又 $1 + i = \left(1 + \frac{i^{(\frac{1}{4})}}{\frac{1}{4}} \right)^{\frac{1}{4}}$, 所以有: $\left(1 - \frac{d^{(4)}}{4} \right)^{-4} = \left(1 + \frac{i^{(\frac{1}{4})}}{\frac{1}{4}} \right)^{\frac{1}{4}}$

因此, $i^{(\frac{1}{4})} = \frac{1}{4} \left[\left(1 - \frac{1}{4} d^{(4)} \right)^{-16} - 1 \right]$ 。

12. 基金 X 本金为 1000, 按 $\delta_t = \frac{1}{15-t}$ ($0 < t < 15$) 积累, 基金 Y 本金为 1000, 前 3 年按年名义利率 8% (每半年计息一次) 积累, 以后按年复利率 i 积累, 在第 4 年末基金 X 和基金 Y 价值相等, 则 $i =$ ()。[样题]

A. 0.0777 B. 0.0800 C. 0.0825 D. 0.0850
 E. 0.0875

【解析】基金 X 的积累值为:

$$X = 1000 \exp \left[\int_0^4 \frac{dt}{15-t} \right] = 1000 \exp \left[-\ln(15-t) \Big|_0^4 \right] = 1000 \times \frac{15}{11},$$

基金 Y 的积累值为:

$$Y = 1000(1.04)^6(1+i) = 1000(1.26532)(1+i)$$

因第 4 年末基金 X 和基金 Y 价值相等, 所以有: $X = Y$,

$$\text{即 } 1000 \times \frac{15}{11} = 1000 \times 1.26532 \times (1+i),$$

$$\text{解得: } i = \frac{15/11}{1.26532} - 1 = 0.0777.$$

13. 基金 A 在利息强度函数 $\delta_t = a + bt$ 下积累, 基金 B 在利息强度函数 $\delta_t = g + ht$ 下积累, 在 $t=0$ 和 $t=n$ 时, 基金 A 与基金 B 价值相等。已知 $a > g > 0$, $h > b > 0$, 则 $n =$ ()。
 [样题]

A. $\frac{a-g}{h-b}$ B. $\frac{h-b}{a-g}$ C. $\frac{2(a-g)}{h-b}$ D. $\frac{h-b}{2(a-g)}$
 E. $\frac{2(h-b)}{a-g}$

【解析】 $t=n$ 时, 基金 A 的积累值为: $A = e^{\int_0^n (a+bt) dt} = e^{an + \frac{1}{2}bn^2}$,

基金 B 的积累值为: $B = e^{gn + \frac{1}{2}hn^2}$,

两基金在 $t = n$ 时的积累值相等, 故有: $an + \frac{1}{2}bn^2 = gn + \frac{1}{2}hn^2$,

从而 $n = \frac{2(a-g)}{h-b}$ 。

14. 如果实际利率在前 3 年为 10%, 随后 2 年为 8%, 再随后 1 年为 6%, 则一笔 1000 元的投资在这 6 年中所得总利息为()元。

A. 645.4 B. 645.6 C. 645.8 D. 645.9
E. 646.1

【解析】由已知条件得:

$$\begin{aligned} I &= A(6) - A(0) = 1000[a(6) - 1] \\ &= 1000[(1+0.1)^3 \times (1+0.08)^2 \times 1.06 - 1] \\ &= 645.63(\text{元}) \end{aligned}$$

15. 已知一笔业务按利息强度为 6% 计息, 则投资 500 元、经过 8 年的积累值为()元。

A. 805 B. 806 C. 808 D. 810
E. 812

【解析】投资 8 年后的积累值为:

$$A(8) = 500e^{8\delta} = 500e^{0.48} = 808(\text{元})$$

16. 已知 $\delta_t = \frac{2}{t-1} (2 \leq t \leq 10)$, 对于 n 与 $n+1$ ($2 \leq n \leq 9$) 之间的任意一年时间里, $d^{(2)} =$ ()。[样题]

A. $\frac{1}{2n}$ B. $\frac{1}{n}$ C. $\frac{2}{n}$ D. $\frac{n-1}{n}$
E. $\frac{n}{n-1}$

【解析】1 个单位在 $t = n$ 时的积累值为:

$$a(n) = \exp\left[\int_2^n \delta_t dt\right] = (n-1)^2$$

在 n 与 $n+1$ 之间的年贴现率为:

$$d = \frac{a(n+1) - a(n)}{a(n+1)} = \frac{n^2 - (n-1)^2}{n^2}$$

于是, $1-d = \left(\frac{n-1}{n}\right)^2$,

故 $d^{(2)} = 2[1 - (1-d)^{\frac{1}{2}}] = 2\left[1 - \frac{n-1}{n}\right] = \frac{2}{n}$ 。

17. 时间为 t 时的利息强度函数为 $\frac{t^3}{100}$, 则 $a^{-1}(3) =$ ()。[样题]

A. 0.78 B. 0.80 C. 0.82 D. 0.84

E. 0.86

【解析】 $a^{-1}(3) = \exp\left[-\int_0^3 \delta_t dt\right] = e^{-0.2025} \approx 0.82$ 。

18. 设 $A(t) = 10t + \sqrt{t} + 2$, 则 $a(t) = (\quad)$ 。

A. $t + 0.1\sqrt{t} + 0.2$

B. $2t + 0.2\sqrt{t} + 0.4$

C. $5t + 0.5\sqrt{t} + 1$

D. $10t + \sqrt{t} + 2$

E. $11t + 1.1\sqrt{t} + 2.2$

【解析】因为 $A(0) = 2$, 故 $a(t) = \frac{A(t)}{A(0)} = (10t + \sqrt{t} + 2)/2 = 5t + 0.5\sqrt{t} + 1$ 。

19. 已知 $a(t) = at^2 + b$, 如果在 0 时投资 1 元, 能在时刻 3 积累至 12 元; 如果在时刻 4 投资 10 元, 在时刻 8 的积累值为()元。

A. 200.6

B. 205.6

C. 210.6

D. 215.6

E. 220.6

【解析】由 $a(0) = 1$, 得 $b = 1$;

又由 $a(3) = 9a + 1 = 12$, 得 $a = \frac{11}{9}$ 。

故所求的积累值为:

$$A(4) = 10a(4) = 10\left[\frac{11}{9} \times 4^2 + 1\right] = 205.6(\text{元})$$

20. 设某项投资的单利利率为 10%, 则在第()个时期里它的实际利率为 5%。

A. 7

B. 8

C. 9

D. 10

E. 11

【解析】由已知, 单利 $i = 0.1$, 设第 n 个时期的实际利率为 5%, 则

$$5\% = \frac{a(n) - a(n-1)}{a(n-1)} = \frac{(1+ni) - [1+(n-1)i]}{1+(n-1)i} = \frac{i}{1+(n-1)i} = \frac{0.1}{1+0.1(n-1)}$$

解得: $n = 11$ 。

21. 已知 3 个单位元经过 3 个月将增长到 5 个单位元, 则在第 1 个月末、第 2 个月末、第 4 个月末、第 6 个月末分别投资 6 个单位元的现值之和为()个单位元。

A. 7.02

B. 10.50

C. 14.53

D. 18.20

E. 20.68

【解析】设月利率为 i , 由题意, 得: $3(1+i)^3 = 5$,

所以, $(1+i)^{-1} = 0.84343$ 。

故所求现值之和为:

$$\begin{aligned} & 6[(1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + (1+i)^{-4} + (1+i)^{-6}] \\ &= 6(0.84343 + 0.84343^2 + 0.84343^4 + 0.84343^6) \\ &= 14.53 \end{aligned}$$

22. 设 m 是与年实际利率 j 等价的每半年计息一次的年名义利率, 而 k 是与 m 等价的利息强度, 下列用 j 表示 k 的表达式中正确的是()。

- A. $\ln[2(1-j)^{1/2}-1]$ B. $\ln[2(1+j)^{1/2}+1]$
C. $\ln[(1+j)^{1/2}-1]$ D. $\ln 2[(1+j)^{1/2}-1]$
E. $\ln[2(1+j)^{1/2}-1]$

【解析】由已知得: $(1+\frac{m}{2})^2 = 1+j$, 所以 $m = 2[(1+j)^{1/2}-1]$,

故 $\delta = k = \ln(1+m) = \ln[2(1+j)^{1/2}-1]$ 。

23. 设 $\delta_t = \frac{20+10t}{500}$, $0 \leq t \leq 20$, 某项投资 100 元于 $t=10$ 时实施, 则该投资在 $t=15$ 时的积累值 $A = ()$ 元。

- A. 426. 31 B. 450. 31 C. 462. 31 D. 470. 31
E. 475. 31

【解析】积累值 $A = 100e^{\int_{10}^{15} \frac{20+10t}{500} dt} = 100e^{\frac{1}{50}(2t+0.5t^2)} \Big|_{10}^{15} = 100e^{1.45} = 426.31$ (元)。

24. 分别以单利法和复利法计算, 200 元按 5.8% 的利率需分别经过() 年可积累到 300 元。

- A. 8. 42, 7. 09 B. 8. 50, 7. 10 C. 8. 62, 7. 19 D. 8. 70, 7. 25
E. 8. 82, 7. 29

【解析】①以单利计算, 则有: $200(1+n \times 5.8\%) = 300$,

解得: $n = 8.62$;

②以复利计算, 则有: $200(1+5.8\%)^n = 300$,

解得: $n = 7.19$ 。

25. 已知 $1 - \frac{d^{(m)}}{m} = \frac{1 - \frac{d^{(5)}}{5}}{1 - \frac{d^{(6)}}{6}}$, 则 $m = ()$ 。

- A. 30 B. 33 C. 35 D. 37
E. 40

【解析】由于

$$\left[1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right]^{-30} = \left[\frac{1 - \frac{d^{(5)}}{5}}{1 - \frac{d^{(6)}}{6}}\right]^{-30} = \frac{\left(1 - \frac{d^{(5)}}{5}\right)^{-5 \times 6}}{\left(1 - \frac{d^{(6)}}{6}\right)^{-6 \times 5}} = \frac{(1+i)^6}{(1+i)^5} = 1+i = \left(1 - \frac{d^{(m)}}{m}\right)^{-m},$$

故 $m = 30$ 。

26. 导数 $\frac{d}{di}d$ 、 $\frac{d}{dd}i$ 的值分别为()。

- A. $\frac{1}{(1-i)^2}, \frac{1}{(1-d)^2}$ B. $\frac{1}{(1+i)^2}, \frac{1}{(1-d)^2}$

$$C. \frac{1}{(1+i)^2}, \frac{1}{(1+d)^2}$$

$$D. \frac{1}{(1-i)^2}, \frac{1}{(1+d)^2}$$

$$E. \frac{1}{1+i}, \frac{1}{1-d}$$

【解析】①因 $d = \frac{i}{1+i}$, 所以 $\frac{d\left(\frac{i}{1+i}\right)}{di} = \frac{d\left(1 - \frac{1}{1+i}\right)}{di} = \frac{1}{(1+i)^2}$;

②因 $i = \frac{d}{1-d}$, 所以 $\frac{d\left(\frac{d}{1-d}\right)}{dd} = \frac{d\left(-\frac{1}{d-1} - 1\right)}{dd} = \frac{1}{(d-1)^2}$ 。

27. 导数 $\frac{d}{dv}\delta$ 、 $\frac{d}{d\delta}d$ 的值分别为()。

$$A. -\frac{1}{v}, e^{-\delta}$$

$$B. \frac{1}{v}, e^{-\delta}$$

$$C. -\frac{1}{v}, e^{\delta}$$

$$D. \frac{1}{v}, e^{\delta}$$

$$E. -\frac{\ln v}{v}, e^{-\delta}$$

【解析】①因 $\delta = -\ln v$, 所以 $\frac{d(-\ln v)}{dv} = -\frac{1}{v}$;

②因 $d = 1 - e^{-\delta}$, 所以 $\frac{d(1 - e^{-\delta})}{d\delta} = e^{-\delta}$ 。

28. 假设李某在 2010 年 7 月 1 日投资 1000 元于某基金, 该基金在 t 时的利息强度为 $\delta_t = \frac{3+2t}{50}$; 其中 t 为距 2010 年 1 月 1 日的年数。则这笔投资在 2011 年 1 月 1 日的积累值为()元。

$$A. 1042.03$$

$$B. 1044.03$$

$$C. 1046.03$$

$$D. 1048.03$$

$$E. 1050.03$$

【解析】这笔投资在 2011 年 1 月 1 日的积累值为

$$A(t) = 1000e^{\int_{0.5}^1 \frac{3+2t}{50} dt} = 1000e^{\frac{3t+2t^2}{50} \Big|_{0.5}^1} = 1000e^{0.045} = 1046.03(\text{元})。$$

29. 1 单位投资在利息强度为 δ 的情况下, 经过 27.72 年将增加到 2 单位, 在每 2 年计息一次的年名义利率 δ 的情况下, 经过 n 年将增加到 7.04 单位, 则 $n = ()$ 年。

$$A. 10$$

$$B. 20$$

$$C. 40$$

$$D. 80$$

$$E. 100$$

【解析】由题意, 得: $e^{\int_0^{27.72} \delta dt} = 2$, 解得: $\delta = 0.025$ 。

又 $(1+2\delta)^{\frac{n}{2}} = 7.04$, 所以, $1.05^{\frac{n}{2}} = 7.04$, 故 $n = 2 \frac{\ln 7.04}{\ln 1.05} = 80(\text{年})$ 。

30. 对于复利率 i , 1 个单位在 n 年内会增加到 2 个单位, 2 个单位会在 m 年内增加到 3 个单位, 3 个单位在 r 年内会增加到 15 个单位。如果 6 个单位将在 s 年内增加到 10 个单位。则将 s 表示为 m, n, r 的函数为()。