

20. (1) 对比、比喻。将对西壁雕版文化鼎盛状况的美好想象化作“花”“雨”，又将美好想象的破灭比喻为“灰飞烟灭”…… 者对比，突出对阿佛雕版文化的失望。

(2) 拟人。把雕版为具象，生动地表现时间过去久远，阿佛雕版印刷业盛况不再，寄寓了作者的惋惜和对当时雕版文化的追怀。

21. ①西方官印与铅印技术的传入；②现代商业文明冲击；③民间对先人文化遗产的漠视；④政府中宣重视不够。

22. ①第一个短句，表明作者对西壁雕版雕版形象的期待和进行实地考察的愿望；中间三个短句，表明作者在面对阿佛雕版雕版时的痛心、无奈与不甘；最后一个短句，表明作者对西壁雕版前途担忧，强烈呼吁对这种文化遗产进行拯救。

②五个短句，相互关联，层层递进，表现了作者对西壁雕版文化历史兴衰和未来命运的反复思考与追问，形成文章内在有机的文脉，串起全文。

七、

23. (略)

—— 112 ——

绝密★启用前

2015 年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）

文科数学试题参考答案

一、选择题

(1) C (2) A (3) C (4) B (5) D

(6) B (7) A (8) C (9) B (10) D

二、填空题

(11) 13 (12) 7 (13) $\frac{3}{2}$ (14) $\sqrt{2}$ (15) $2\sqrt{5}$

三、解答题

(16)

解：(I) 由调查数据可知，既未参加市演讲比赛又未参加演讲培训的有 50 人，故至少参加上述一个社团的共有 45-50=15 人，所以从该班随机选 1 名同学，该同学至少参加上述一个社团的概率为

$$P=\frac{15}{45}=\frac{1}{3}.$$

(II) 从这 5 名男同学和 3 名女同学中各随机选 1 人，其一切可能的结果组成的基本事件有：

$\{A_1,B_1\},\{A_1,B_2\},\{A_1,B_3\},\{A_2,B_1\},\{A_2,B_2\},$
 $\{A_2,B_3\},\{A_3,B_1\},\{A_3,B_2\},\{A_3,B_3\},\{A_4,B_1\},\{A_4,B_2\},$
 $\{A_4,B_3\},\{A_5,B_1\},\{A_5,B_2\},\{A_5,B_3\},\{A_6,B_1\},\{A_6,B_2\},\{A_6,B_3\}.$

共 15 个。

根据题意，这些基本事件的出现是等可能的。

事件“ A_i 被选中且 B_j 未被选中”所包含的基本事件有：

$\{A_1,B_2\},\{A_1,B_3\}$ ，共 2 个。

因此 A_i 被选中且 B_j 未被选中的概率为 $P=\frac{2}{15}$ 。

—— 113 ——

(17)

解：在 $\triangle ABC$ 中，由 $\cos B=\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，得 $\sin B=\frac{\sqrt{6}}{3}$ 。

因为 $A+B+C=\pi$ ，

所以 $\sin C=\sin(A+B)=\frac{\sqrt{6}}{3}$ 。

因为 $\sin C<\sin B$ ，所以 $C<B$ ，可知 C 为锐角。

所以 $\cos C=\frac{5\sqrt{3}}{9}$ 。

因此 $\sin A=\sin(B-C)$

$$=\sin B\cos C-\cos B\sin C$$
$$=\frac{\sqrt{6}}{3}\times\frac{5\sqrt{3}}{9}-\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{6}}{9}=\frac{2\sqrt{2}}{3}.$$

由 $\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$ ，

$$a=\frac{c\sin A}{\sin C}=-\frac{3}{2}\times\frac{2\sqrt{2}}{3}=-\sqrt{2}.$$

可得 $a=-\frac{c\sin A}{\sin C}=-\frac{3}{2}\times\frac{2\sqrt{2}}{3}=-\sqrt{2}$ 。

又 $ac=2\sqrt{3}$ ，所以 $c=-1$ 。

(18)

(I) 证法一：

连接 DG ， CD ，设 $CD\cap GF=M$ ，连接 HM 。

在三棱台 $DEF-ABC$ 中，
 $AB\parallel DE$ ， G 为 AC 的中点，
可得 $DF\parallel GC$ ， $DF=GC$ ，
所以 四边形 $DFCG$ 为平行四边形。
则 M 为 CD 的中点，又 H 为 BC 的中点，
所以 $HM\parallel BD$ 。
又 $HM\subset$ 平面 FGH ， $BD\subset$ 平面 FGH ，
所以 $BD\parallel$ 平面 FGH 。

证法二：

在三棱台 $DEF-ABC$ 中，
由 $BC=2EF$ ， H 为 BC 的中点，
可得 $BH\parallel EF$ ， $BH=EF$ ，
所以 四边形 $HBEF$ 为平行四边形。

—— 114 ——

可得 $BE\parallel HF$ 。

在 $\triangle ABC$ 中， G 为 AC 的中点， H 为 BC 的中点，
所以 $GH\parallel AB$ 。

又 $GH\cap HF=H$ ，
所以 平面 $FGH\parallel$ 平面 $ABED$ 。

因为 $BD\subset$ 平面 $ABED$ ，
所以 $BD\parallel$ 平面 FGH 。

(II) 证明：连接 HE 。

因为 G ， H 分别为 AC ， BC 的中点，
所以 $GH\parallel AB$ 。

由 $AB\perp BC$ ，得 $GH\perp BC$ 。

又 H 为 BC 的中点，
所以 $EF\parallel AC$ ， $EF=BC$ ，
因此 四边形 $EFCH$ 是平行四边形。
所以 $CF\parallel HE$ ，
又 $CF\perp BC$ ，所以 $HE\perp BC$ 。

又 HE ， $GH\subset$ 平面 EGH ， $HE\cap GH=H$ ，
所以 $BC\perp$ 平面 EGH 。

又 $BC\subset$ 平面 BCD ，
所以 平面 $BCD\perp$ 平面 EGH 。

(19)

解：(I) 设数列 $\{a_n\}$ 的公差为 d 。

令 $n=1$ ，得 $\frac{1}{a_1a_2}=\frac{1}{3}$ 。

所以 $a_1a_2=3$ 。

令 $n=2$ ，得 $\frac{1}{a_1a_2}+\frac{1}{a_2a_3}=\frac{2}{5}$ 。

所以 $a_2a_3=15$ 。

解得 $a_1=1$ ， $d=2$ ，
所以 $a_n=2n-1$ 。

—— 115 ——

(II) 由 (I) 知 $b_n=2n\cdot 2^{n-1}=n\cdot 4^n$ ，
所以 $T_n=1\cdot 4^1+2\cdot 4^2+\cdots+n\cdot 4^n$ ，
所以 $4T_n=1\cdot 4^2+2\cdot 4^3+\cdots+n\cdot 4^{n+1}$ ，
两式相减，得 $-3T_n=4^2+4^3+\cdots+4^n-n\cdot 4^{n+1}$

$$=\frac{4(1-4^n)}{1-4}-n\cdot 4^{n+1}$$
$$=\frac{1-3n}{3}\times 4^{n+1}-\frac{4}{3}.$$

所以 $T_n=\frac{3n-1}{9}\times 4^{n+1}+\frac{4}{9}=\frac{4+(3n-1)4^{n+1}}{9}$ 。

(20)

解：(I) 由题意知，曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线斜率为 2，
所以 $f'(1)=2$ ，
又 $f'(x)=\ln x+\frac{a}{x}+1$ ，
所以 $a=1$ 。

(II) $k=1$ 时，方程 $f(x)=g(x)$ 在 $(0, 2)$ 内存在唯一的根。

设 $h(x)=f(x)-g(x)=(x+1)\ln x-\frac{x^2}{2}$ ，
当 $x\in(0, 1)$ 时， $h(x)<0$ 。

又 $h(2)=3\ln 2-\frac{4}{2}-\ln 8=-\frac{4}{e^2}+1-1=0$ 。

所以 存在 $x_0\in(1, 2)$ ，使得 $h(x_0)=0$ 。

因为 $h'(x)=\ln x+\frac{1}{x}+1$ ， $\frac{x(x-2)}{e^x}$ ，
所以 当 $x\in(1, 2)$ 时， $h'(x)>1-\frac{1}{e}>0$ 。

当 $x\in(2, +\infty)$ 时， $h'(x)>0$ ，
所以 当 $x\in(0, +\infty)$ 时， $h(x)$ 单调递增。
所以 $k=1$ 时，方程 $f(x)=g(x)$ 在 $(k, k+1)$ 内存在唯一的根。

(III) 由 (II) 知 方程 $f(x)=g(x)$ 在 $(1, 2)$ 内存在唯一的根 x_0 ，
且 $x\in(0, x_0)$ 时， $f(x)<g(x)$ ，
 $x\in(x_0, +\infty)$ 时， $f(x)>g(x)$ ，
所以 $m(x)=\begin{cases} (x+1)\ln x, & x\in(0, x_0] \\ \frac{x^2}{2}, & x\in(x_0, +\infty). \end{cases}$

—— 116 ——

当 $x\in(0, x_0)$ 时，若 $x\in(0, 1]$ ， $m(x)\leq 0$ ；
若 $x\in(1, x_0)$ ，由 $m'(x)=\ln x+\frac{1}{x}+1>0$ ，
可知 $0<m(x)\leq m(x_0)$ ；
故 $m(x)\leq m(x_0)$ 。

当 $x\in(x_0, +\infty)$ 时，由 $m'(x)=\frac{x(2-x)}{e^x}$ ，
可得 $x\in(x_0, 2)$ 时， $m'(x)>0$ ， $m(x)$ 单调递增；
 $x\in(2, +\infty)$ 时， $m'(x)<0$ ， $m(x)$ 单调递减；
可知 $m(x)\leq m(2)=\frac{4}{e^2}$ ，且 $m(x_0)<m(2)$ 。

综上所述 函数 $m(x)$ 的最大值为 $\frac{4}{e^2}$ 。

(21)

解：(I) 由题意知 $\frac{3}{a^2}+\frac{1}{4b^2}=1$ 。

$$\text{又 } \frac{\sqrt{x^2-b^2}}{a}=\frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ 解得 } x^2=4, b^2=1.$$

所以 椭圆 C 的方程为 $\frac{x^2}{4}+y^2=1$ 。

(II) 由 (I) 知 椭圆 E 的方程为 $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{4}=1$ 。

(I) 设 $P(x_0, y_0)$ ， $\frac{|OQ|}{|OP|}=\lambda$ ，

由题意知 $Q(2x_0, 2y_0)$ 。

因为 $\frac{x_0^2}{4}+y_0^2=1$ ，
又 $\frac{(-2x_0)^2}{16}+\frac{(-2y_0)^2}{4}=1$ ，即 $\frac{x_0^2}{4}(\frac{x_0^2}{4}+y_0^2)=1$ ，
所以 $\lambda=2$ ，即 $\frac{|OQ|}{|OP|}=2$ 。

(3) 设 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，
将 $y=kx+m$ 代入椭圆 E 的方程，
可得 $(1+4k^2)x^2+8kmx+4m^2-16=0$ ，
由 $\Delta>0$ ，可得 $m^2<4+16k^2$ 。

—— 117 ——

则有 $x_1+x_2=-\frac{8km}{1+4k^2}$ ， $x_1x_2=\frac{4m^2-16}{1+4k^2}$ 。

所以 $|x_1-x_2|=\frac{4\sqrt{16k^2+4-m^2}}{1+4k^2}$ 。

因为 直线 $y=kx+m$ 与 y 轴交点的坐标为 $(0, m)$ ，
所以 $\triangle OAB$ 的面积 $S=\frac{1}{2}|m||x_1-x_2|$

$$=\frac{2\sqrt{16k^2+4-m^2}|m|}{1+4k^2}$$
$$=\frac{2\sqrt{(16k^2+4-m^2)m^2}}{1+4k^2}$$
$$=2\sqrt{(4-\frac{m^2}{1+4k^2})\cdot\frac{m^2}{1+4k^2}}.$$

设 $\frac{m^2}{1+4k^2}=t$ ，
将 $y=kx+m$ 代入椭圆 C 的方程，
可得 $(1+4k^2)x^2+8kmx+4m^2-4=0$ ，
由 $\Delta\geq 0$ ，可得 $m^2\leq 1+4k^2$ 。

由 (1) 可知 $0< t\leq 1$ ，
因此 $S=2\sqrt{(4-t)t}=2\sqrt{-t^2+4t}$ ，
故 $S\leq 2\sqrt{3}$ 。

当且仅当 $t=1$ ，即 $m^2=1+4k^2$ 时取得最大值 $2\sqrt{3}$ 。

由 (i) 知， $\triangle ABQ$ 面积为 $3S$ ，
所以 $\triangle ABQ$ 面积的最大值为 $6\sqrt{3}$ 。

—— 118 ——

绝密★启用前

2015 年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）

理科数学试题参考答案

一、选择题

(1) C (2) A (3) B (4) D (5) A

(6) B (7) C (8) B (9) D (10) C

二、填空题

(11) 4^{-1} (12) 1 (13) $\frac{11}{6}$ (14) $-\frac{3}{2}$ (15) $\frac{3}{2}$

三、解答题

(16)

解：(I) 由题意知 $f(x)=\frac{\sin 2x}{2}-\frac{1+\cos(2x+\frac{\pi}{2})}{2}$

$$=\frac{\sin 2x}{2}-\frac{1-\sin 2x}{2}$$
$$=\sin 2x-\frac{1}{2}.$$

由 $\frac{\pi}{2}+2k\pi\leq 2x\leq\frac{\pi}{2}+2k\pi$ ， $k\in\mathbb{Z}$ ，可得 $-\frac{\pi}{4}+k\pi\leq x\leq\frac{\pi}{4}+k\pi$ ， $k\in\mathbb{Z}$ ；
由 $\frac{\pi}{2}+2k\pi\leq 2x\leq\frac{3\pi}{2}+2k\pi$ ， $k\in\mathbb{Z}$ ，可得 $\frac{\pi}{4}+k\pi\leq x\leq\frac{3\pi}{4}+k\pi$ ， $k\in\mathbb{Z}$ 。

所以 $f(x)$ 的单调递增区间是 $[-\frac{\pi}{4}+k\pi, \frac{\pi}{4}+k\pi]$ ($k\in\mathbb{Z}$)；
单调递减区间是 $[\frac{\pi}{4}+k\pi, \frac{3\pi}{4}+k\pi]$ ($k\in\mathbb{Z}$)。

(II) 由 $f(\frac{\pi}{2})=\sin A-\frac{1}{2}=0$ ，得 $\sin A=\frac{1}{2}$ ，
由题意知 A 为锐角，所以 $\cos A=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。

—— 119 ——

由余弦定理 $a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$ ，
可得 $1+\sqrt{3}bc=b^2+c^2\geq 2bc$ ，
即 $bc\leq 2+\sqrt{3}$ ，且当 $b=c$ 时等号成立。
因此 $\frac{1}{2}bc\sin A\leq\frac{2+\sqrt{3}}{4}$ 。

所以 $\triangle ABC$ 面积的最大值为 $\frac{2+\sqrt{3}}{4}$ 。

(17)

(I) 证法一：

连接 DG ， CD ，设 $CD\cap GF=U$ ，连接 OU 。

在三棱台 $DEF-ABC$ 中，
 $AB\parallel DE$ ， G 为 AC 的中点，
可得 $DF\parallel GC$ ， $DF=GC$ ，
所以 四边形 $DFCG$ 为平行四边形。

(II) 证法二：

连接 DG ， CD ，设 $CD\cap GF=U$ ，连接 OU 。

在三棱台 $DEF-ABC$ 中，
 $AB\parallel DE$ ， G 为 AC 的中点，
可得 $DF\parallel GC$ ， $DF=GC$ ，
所以 四边形 $DFCG$ 为平行四边形。

道。除了普通班以外，还设有各类特长班。我们相信有一流的管理团队、优秀的师资力量、良好的办学条件、浓厚的学习氛围，三年后每一位热爱学习的学生都能圆其大学梦，成为德才兼备的有用之才。

这里是一所有利于学生身心发展的现代化校园，是临沂市又一所优质的全日制寄宿高中，这里是你成长的摇篮！是你放飞梦想的蓝天！

罗庄区高考补习学校是经临沂市教育局批准的一所规范化高考补习学校。学校拥有独立的教学大楼，教室宽敞明亮并装有柜式空调；高标准公寓楼，配有24小时值班的宿舍管理人员；学校有标准的餐厅楼，可为师生提供安全卫生价廉物美的饮食；各种体育设施一应俱全。

教师队伍年富力强，均来自名校，都是省市级的学科带头人和教学能手，精通考纲考题，熟悉应考策略，能较快的提升学生的成绩。

学校办学经验丰富，自2008成立以来，已经为各级各类本科院校输送近6000名学生。2014年高考，本科上线率理科高达71.3%、文科达到62.5%，双双名列全市前茅。在今年三月份全市一练考试中焦题名同学获得区文科状元，全市前十名，在五月份的全市第二次模拟考试中考中理科侯宜杰、何高升两名同学物理学科取得满分的成绩，名列全市第一名。

2015年经市教育局同意批准高考补习学校除了继续招收高考补习班以外，另外面对全市招收8个高一一班。

对于高一年级学校秉承要成才先成人的办学理念，采取封闭式管理，强化品德教育，培养个性发展的能力，突出特色教学的优势，拓宽学生升学渠道。

咨询电话：高一:15725792772 7105185 15053961238 (金老师) 高补:15725789992 7105191 18753985728 (耿老师)