

高二考试数学试卷

注意事项:

- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 本试卷主要考试内容:人教B版选择性必修第一、二册。

一、选择题:本大题共8小题,每小题5分,共40分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 在一组样本数据 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n) (n \geq 2, x_1, x_2, \dots, x_n$ 不全相等)的散点图中,若所有的样本点 $(x_i, y_i) (i=1, 2, \dots, n)$ 都在直线 $y = -2x + 1$ 上,则这组样本数据的相关系数为
A. 2 B. -2 C. -1 D. 1
- 某学生要从5门选修课中选择1门,从4个课外活动中选择2个,则不同的选择种数为
A. 11 B. 10 C. 20 D. 30
- 设 $0 < p < 1$,随机变量 ξ 的分布列为

ξ	5	8	9
P	$\frac{1-p}{3}$	$\frac{p}{2}$	$\frac{2p}{3}$

则 $p =$

- $\frac{1}{4}$ B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{2}{5}$ D. $\frac{4}{5}$
- 已知 $(2x^{\frac{1}{2}} - 3x^{\frac{1}{3}})^n$ 的展开式的二项式系数之和为256,则其展开式中第4项的系数为
A. $-C_8^3 \cdot 2^5 \cdot 3^3$ B. $C_8^3 \cdot 2^6 \cdot 3^2$ C. $C_8^3 \cdot 2^5 \cdot 3^3$ D. $-C_8^3 \cdot 2^4 \cdot 3^4$
- $C_3^3 + C_4^3 + \dots + C_{10}^3 =$
A. 120 B. 119 C. 110 D. 109
- 法国数学家加斯帕·蒙日被称为“画法几何创始人”“微分几何之父”。他发现椭圆的两条互相垂直的切线的交点的轨迹是以该椭圆的中心为圆心的圆,这个圆被称为该椭圆的蒙日圆。若椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的蒙日圆为 $x^2 + y^2 = \frac{7}{3}b^2$,则 C 的离心率为
A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 某校高三年级有8名同学计划高考后前往武当山、黄山、庐山三个景点旅游。已知8名同学中有4名男生,4名女生。每个景点至少有2名同学前往,每名同学仅选一处景点游玩,其中男生甲与女生A不去同一处景点游玩,女生B与女生C去同一处景点游玩,则这8名同学游玩

【高二数学 第1页(共4页)】

• 24 - 260B •

行程的方法数为

- 564 B. 484 C. 386 D. 640

8. 已知 $f(n) = C_n^0 + \dots + (k-1)^2 C_n^{k-1} + \dots + n^2 C_n^n (n \in \mathbb{N}^*)$,则 $f(100) =$

- 11000×2^{98} B. 10100×2^{98} C. 10100×2^{99} D. 1100×2^{99}

二、选择题:本大题共4小题,每小题5分,共20分。在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,部分选对的得2分,有选错的得0分。

9. 已知 $P(A) = 0.4, P(B) = 0.7$,且 A 与 B 相互独立,则

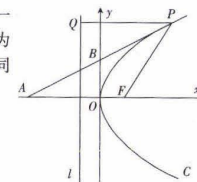
- $P(AB) = 0.28$ B. $P(AB) = 0.4$
C. $P(A \cup B) = 0.82$ D. $P(A \cup B) = 0.28$

10. 随机变量 $X \sim N(2, \sigma^2)$,且 $P(0 \leq X \leq 2) + P(X \geq t) = 0.5$,随机变量 $Y \sim B(t, p), 0 < p < 1$,若 $E(X) = E(Y)$,则

- $t = 4$ B. $p = \frac{1}{3}$ C. $P(2 \leq Y \leq 3) = \frac{5}{8}$ D. $D(2Y) = 2$

11. 在直角坐标系 xOy 中,已知点 $F(1, 0)$,直线 $l: x = -1$,过 l 外一点 P 作 l 的垂线,垂足为 Q ,且 $|PQ| = |PF|$,记动点 P 的轨迹为 C ,过点 P 作 C 的切线,该切线与 x, y 轴分别交于 A, B 两个不同的点,则下列结论正确的是

- 动点 P 的轨迹方程为 $y^2 = 4x$
B. 当 $|PF| = 4$ 时, Q, B, F 三点共线
C. 对任意点 P (除原点 O 外),都有 $PA \perp QF$
D. 设 $M(2, 2)$,则 $|PM| + |PF|$ 的最小值为4



12. 某公司成立了甲、乙、丙三个科研小组,针对某技术难题同时进行科研攻关,攻克该技术难题的小组都会获得奖励。已知甲、乙、丙三个小组攻克该技术难题的概率分别为 $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$,且三个小组各自独立进行科研攻关,则

- 该技术难题被攻克的概率为 $\frac{1}{24}$
B. 该技术难题被攻克的情况下,只有一个小组获得奖励的概率为 $\frac{11}{18}$
C. 丙小组攻克该技术难题的条件下,恰有两个小组获得奖励的概率为 $\frac{7}{12}$
D. 该技术难题被两个小组攻克的情况下,这两个小组是乙和丙的概率最大

三、填空题:本大题共4小题,每小题5分,共20分。把答案填在答题卡中的横线上。

- 已知 X 服从参数为0.6的两点分布,则 $P(X=0) =$ ▲
- 已知 y 与 x 具有相关关系,且利用 y 关于 x 的回归直线方程进行预测,当 $x=6$ 时, $\hat{y}=36$,当 $x=8$ 时, $\hat{y}=46$,则 y 关于 x 的回归直线方程中的回归系数为 ▲
- 某班要从3名男同学和5名女同学中随机选出4人去参加某项比赛,设抽取的4人中女同学的人数为 X ,则 $P(X \geq 3) =$ ▲
- 已知 $\odot M: x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$,直线 $l: x - y - 1 = 0, P$ 为 l 上的动点,过点 P 作 $\odot M$ 的切线 PA, PB ,切点分别为 A, B ,当 $|PM| \cdot |AB|$ 最小时,点 P 的坐标为 ▲,直线 AB 的方程为 ▲

【高二数学 第2页(共4页)】

• 24 - 260B •

四、解答题:本大题共 6 小题,共 70 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17. (10 分)

某机构为了解学生是否喜欢绘画与性别有关,调查了 400 名学生(男女各一半)的选择,发现喜欢绘画的人数是 300,喜欢绘画的男生比女生少 60 人.

(1)完成下面的 2×2 列联表:

	喜欢绘画	不喜欢绘画	总计
男生			
女生			
总计			

(2)根据调查数据回答:有 99.9% 的把握认为是否喜欢绘画与性别有关吗?

附: $\chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$, 临界值表如下:

$a=P(\chi^2 \geq k)$	0.10	0.05	0.01	0.005	0.001
k	2.706	3.841	6.635	7.879	10.828

18. (12 分)

已知抛物线 $C: x^2 = -2py (p > 0)$ 的焦点为 F , $A(x_0, -6)$ 是 C 上的点,且 $|AF| = 15$.

(1)求 C 的方程;

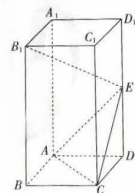
(2)已知直线 l 交 C 于 M, N 两点,且 MN 的中点为 $(2, -11)$,求 l 的方程.

19. (12 分)

如图,长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的底面 $ABCD$ 为正方形, $AA_1 = 2AD$, E 为 DD_1 上一点.

(1)证明: $AC \perp B_1E$.

(2)若 $B_1E \perp$ 平面 ACE ,求平面 ACD 与平面 ACE 夹角的余弦值.



【高二数学 第 3 页(共 4 页)】

• 24 - 260B •

20. (12 分)

已知双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{42}}{6}$,且其焦点到渐近线的距离为 1.

(1)求 C 的方程;

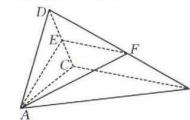
(2)若动直线 l 与 C 恰有 1 个公共点,且与 C 的两条渐近线分别交于 P, Q 两点, O 为坐标原点,证明: $\triangle OPQ$ 的面积为定值.

21. (12 分)

在四面体 $ABCD$ 中, $BC \perp CD$, $AD = AC$, E, F 分别是 CD 和 BD 的中点.

(1)证明:平面 $ACD \perp$ 平面 AEF .

(2)若 $AC = CD = BC = 2$, $\angle ACB = 120^\circ$,求直线 AB 与平面 AEF 所成角的正弦值.



22. (12 分)

甲袋中装有 3 个红球,3 个白球,乙袋中装有 1 个红球,2 个白球,两个袋子均不透明,所有的小球除颜色外完全相同.先从甲袋中一次性抽取 3 个小球,记录颜色后放入乙袋,再将乙袋中的小球混匀后从乙袋中一次性抽取 3 个小球,记录颜色.设随机变量 X 表示在甲袋中抽取出的红球个数, Y 表示在乙袋中抽取出的红球个数, Z 表示在甲、乙两个袋中共抽取出的红球个数.

(1)求 $Y=2$ 的概率;

(2)求 Z 的分布列与数学期望.

【高二数学 第 4 页(共 4 页)】

• 24 - 260B •

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：
www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线