

房山区 2022 年高考第二次模拟测试试卷

数 学

本试卷共 6 页，150 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

第一部分 (选择题 共 40 分)

一、选择题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

(1) 已知集合 $A = \{x | -1 < x < 3\}$ ，集合 $B = \{x | |x| \leq 2\}$ ，则

(A) $A \cap B = \{x | -2 \leq x < 3\}$

(B) $A \cup B = \{x | -2 \leq x < 3\}$

(C) $A \cap B = \{x | -1 < x < 2\}$

(D) $A \cup B = \{x | x < 3\}$

(2) 双曲线 $\frac{x^2}{2} - y^2 = 1$ 的焦点坐标为

(A) $(\pm 1, 0)$

(B) $(\pm\sqrt{2}, 0)$

(C) $(\pm\sqrt{3}, 0)$

(D) $(\pm\sqrt{5}, 0)$

(3) 已知 $a = \left(\frac{1}{3}\right)^{0.2}$ ， $b = \log_4 0.2$ ， $c = \log_2 3$ ，则

(A) $c > a > b$

(B) $a > c > b$

(C) $a > b > c$

(D) $b > c > a$

(4) 已知 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ ， α 是第一象限角，且角 α, β 的终边关于 y 轴对称，则 $\tan \beta =$

(A) $\frac{3}{4}$

(B) $-\frac{3}{4}$

(C) $\frac{4}{3}$

(D) $-\frac{4}{3}$

(5) 已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_{n+1} = 2a_n (n \in \mathbb{N}^*)$ ， S_n 为其前 n 项和。若 $a_2 = 2$ ，则 $S_5 =$

(A) 20

(B) 30

(C) 31

(D) 62

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(6) 已知函数 $f(x) = |\log_2 x|$, 则不等式 $f(x) < 2$ 的解集为

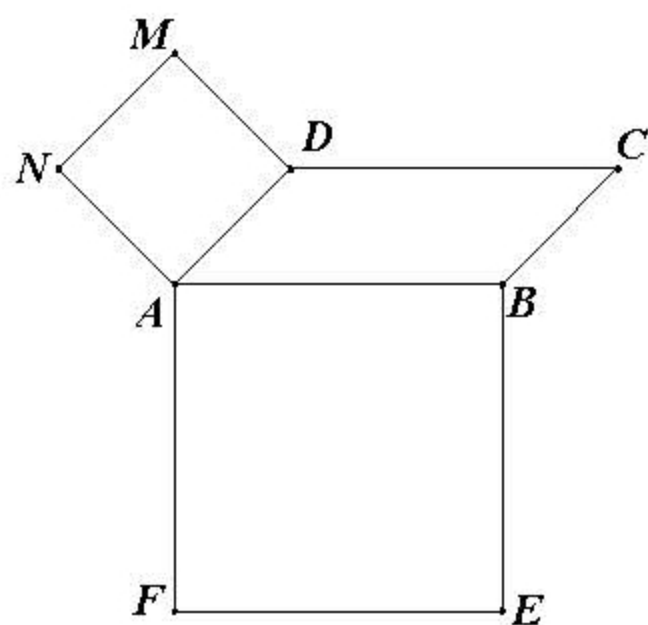
- (A) $(-4, 0) \cup (0, 4)$ (B) $(0, 4)$
 (C) $(\frac{1}{4}, 4)$ (D) $(\frac{1}{4}, +\infty)$

(7) 已知 α, β 是两个不同的平面, 直线 $l \subset \alpha$, 且 $\alpha \perp \beta$, 那么 “ $l \parallel \beta$ ” 是 “ $l \perp \beta$ ” 的

- (A) 充分而不必要条件 (B) 必要而不充分条件
 (C) 充分必要条件 (D) 既不充分也不必要条件

(8) 如图, 在同一平面内沿平行四边形 $ABCD$ 两边 AB, AD 向外分别作正方形 $ABEF, ADMN$, 其中 $AB = 2, AD = 1, \angle BAD = \frac{\pi}{4}$, 则 $\vec{AC} \cdot \vec{FN} =$

- (A) 0
 (B) -1
 (C) $2\sqrt{2}$
 (D) $-2\sqrt{2}$



(9) 已知数列 $\{a_n\}$ 是公差为 d 的等差数列, 且各项均为正整数, 如果 $a_1 = 3, a_n = 45$,

那么 $n + d$ 的最小值为

- (A) 13 (B) 14 (C) 17 (D) 18

(10) 下表是某生活超市 2021 年第四季度各区域营业收入占比和净利润占比统计表:

	生鲜区	熟食区	乳制品区	日用品区	其它区
营业收入占比	48.6%	15.8%	20.1%	10.8%	4.7%
净利润占比	65.8%	-4.3%	16.5%	20.2%	1.8%

该生活超市本季度的总营业利润率为 32.5% (营业利润率是净利润占营业收入的百分比), 给出下列四个结论:

- ① 本季度此生活超市营业收入最低的是熟食区;
 ② 本季度此生活超市的营业净利润超过一半来自生鲜区;
 ③ 本季度此生活超市营业利润率最高的是日用品区;
 ④ 本季度此生活超市生鲜区的营业利润率超过 40%.

其中正确结论的序号是

- (A) ①③ (B) ②④ (C) ②③ (D) ②③④

第二部分 (非选择题 共 110 分)

二、填空题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分。

(11) 抛物线 $y^2 = 2x$ 的准线方程为_____.

(12) 若复数 z 满足 $(1-i) \cdot z = 2i$, 则 $|z| =$ _____.

(13) 已知圆 $C: (x-1)^2 + (y-2)^2 = 1$ 和直线 $l: y = k(x+1)$, 则圆心坐标为_____;

若点 P 在圆 C 上运动, P 到直线 l 的距离记为 $d(k)$, 则 $d(k)$ 的最大值为_____.

(14) 已知函数 $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq a, \\ x^3, & x > a. \end{cases}$ 若函数 $f(x)$ 在 \mathbf{R} 上不是增函数, 则 a 的一个取值为_____.

(15) 声音是由于物体的振动产生的能引起听觉的波, 其中包含着正弦函数. 纯音的数学模型是函数 $y = A \sin \omega t$. 我们听到的声音是由纯音合成的, 称为复合音. 已知一个

复合音的数学模型是函数 $f(x) = \sin x + \frac{1}{2} \sin 2x$. 给出下列四个结论:

- ① $f(x)$ 的最小正周期是 π ;
- ② $f(x)$ 在 $[0, 2\pi]$ 上有 3 个零点;
- ③ $f(x)$ 在 $[0, \frac{\pi}{2}]$ 上是增函数;
- ④ $f(x)$ 的最大值为 $\frac{3\sqrt{3}}{4}$.

其中所有正确结论的序号是_____.

三、解答题共 6 小题，共 85 分。解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程。

(16) (本小题 14 分)

在 $\triangle ABC$ 中， $a \cos B + \frac{1}{2}b = c, b = 2$.

(I) 求 $\angle A$;

(II) 再从下列三个条件中选择一个作为已知，使 $\triangle ABC$ 存在且唯一确定，求 BC 边上的高.

条件①: $\cos B = -\frac{2}{3}$;

条件②: $\sin B = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

条件③: $\triangle ABC$ 的面积为 $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$.

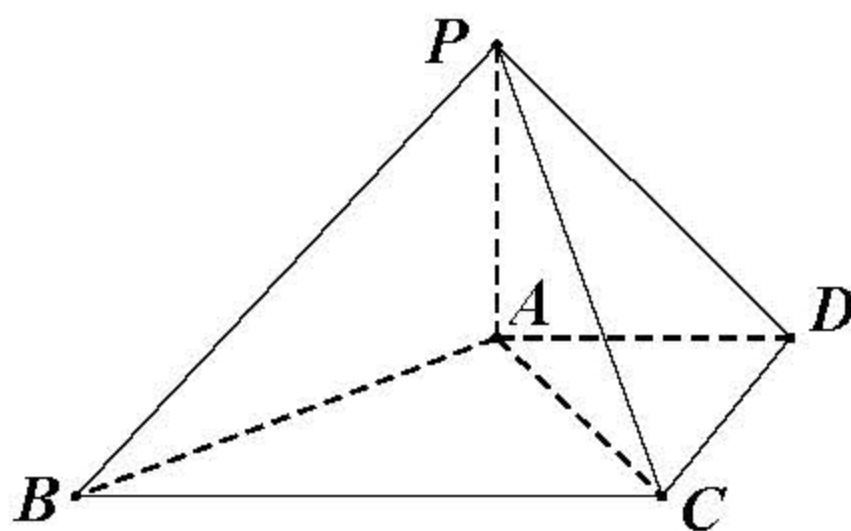
注: 如果选择的条件不符合要求，第 (II) 问得 0 分; 如果选择多个符合要求的条件分别解答，按第一个解答计分.

(17) (本小题 14 分)

如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中， $PA \perp$ 底面 $ABCD$. 在底面 $ABCD$ 中， $BC \parallel AD$, $CD \perp AD$, $AD = CD = 1$, $BC = 2$.

(I) 求证: $AC \perp$ 平面 PAB ;

(II) 若平面 PAB 与平面 PCD 的夹角等于 $\frac{\pi}{3}$, 求点 B 到平面 PCD 的距离.



密封线内不能答题

(18)(本小题 14 分)

北京 2022 年冬奥会,向全世界传递了挑战自我、积极向上的体育精神,引导了健康、文明、快乐的生活方式.为了激发学生的体育运动兴趣,助力全面健康成长,某中学组织全体学生开展以“筑梦奥运,一起向未来”为主题的体育实践活动.为了解该校学生参与活动的情况,随机抽取 100 名学生作为样本,统计他们参加体育实践活动时间(单位:分钟),得到下表:

类别	人数	时间					
		[0, 50)	[50, 60)	[60, 70)	[70, 80)	[80, 90)	[90, 100)
性别	男	5	12	13	8	9	8
	女	6	9	10	10	6	4
学段	初中					10	
	高中	m	13	12	7	5	4

- (I) 从该校随机抽取 1 名学生,若已知抽到的是女生,估计该学生参加体育实践活动时间在 $[50, 60)$ 的概率;
- (II) 从参加体育实践活动时间在 $[80, 90)$ 和 $[90, 100)$ 的学生中各随机抽取 1 人,其中初中学生的人数记为 X ,求随机变量 X 的分布列和数学期望;
- (III) 假设同组中每个数据用该组区间中点值代替,样本中的 100 名学生参加体育实践时间的平均数记为 μ_0 ,初中、高中学生参加体育实践时间的平均数分别记为 μ_1, μ_2 ,当 m 满足什么条件时, $\mu_0 \geq \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$. (结论不要求证明)

(19) (本小题 14 分)

已知函数 $f(x) = (x-1)e^x - \frac{1}{2}ax^2$ ($a \in \mathbf{R}$).

(I) 当 $a=0$ 时, 求曲线 $y=f(x)$ 在 $x=0$ 处的切线方程;

(II) 求函数 $f(x)$ 在 $[1, 2]$ 上的最小值.

(20) (本小题 15 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > b > 0$) 的一个顶点为 $(0, -1)$, 一个焦点为 $(1, 0)$.

(I) 求椭圆 C 的方程和离心率;

(II) 已知点 $P(0, 2)$, 过原点 O 的直线交椭圆 C 于 M, N 两点, 直线 PM 与椭圆 C 的另一

个交点为 Q . 若 $\triangle MNQ$ 的面积等于 $\frac{4\sqrt{2}}{5}$, 求直线 PM 的斜率.

(21) (本小题 14 分)

已知数集 $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ ($1 = a_1 < a_2 < \dots < a_n, n \geq 2$) 具有性质 P : 对任意的 k ($2 \leq k \leq n$), $\exists i, j$ ($1 \leq i < j \leq n$), 使得 $a_k = a_i + a_j$ 成立.

(I) 分别判断数集 $\{1, 3, 5\}$ 与 $\{1, 2, 3, 6\}$ 是否具有性质 P , 并说明理由;

(II) 已知 $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ ($n \in \mathbf{N}^*$), 求证: $2a_n - 1 \leq S_n$;

(III) 若 $a_n = 36$, 求数集 A 中所有元素的和的最小值.

2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题', '二模试题' (highlighted with a red box and a red arrow), '高考真题', '期中期末', and '各省热门试题'. Below the menu is a navigation bar with '一模二模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. In the center, there is a QR code and the text '识别二维码查看下载北京各区二模试题&答案'. On the right, there is a promotional graphic with an illustration of a student writing at a desk. Text bubbles above the student say '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'.