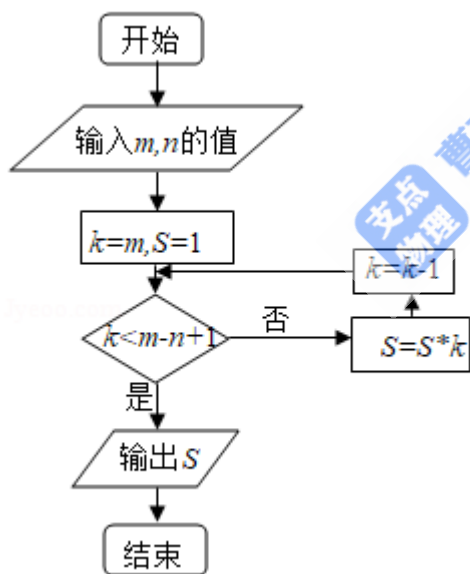


2014年北京市高考数学试卷（理科）

一、选择题（共8小题，每小题5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. （5分）已知集合 $A = \{x | x^2 - 2x = 0\}$ ， $B = \{0, 1, 2\}$ ，则 $A \cap B =$ （ ）
 A. $\{0\}$ B. $\{0, 1\}$ C. $\{0, 2\}$ D. $\{0, 1, 2\}$
2. （5分）下列函数中，在区间 $(0, +\infty)$ 上为增函数的是（ ）
 A. $y = \sqrt{x+1}$ B. $y = (x-1)^2$
 C. $y = 2^{-x}$ D. $y = \log_{0.5}(x+1)$
3. （5分）曲线 $\begin{cases} x = -1 + \cos \theta \\ y = 2 + \sin \theta \end{cases}$ （ θ 为参数）的对称中心（ ）
 A. 在直线 $y = 2x$ 上 B. 在直线 $y = -2x$ 上
 C. 在直线 $y = x - 1$ 上 D. 在直线 $y = x + 1$ 上
4. （5分）当 $m = 7$ ， $n = 3$ 时，执行如图所示的程序框图，输出的 S 的值为（ ）



- 支点 曹亚辉高中物理 www.zhidianwuli.com
- A. 7 B. 42 C. 210 D. 840
 5. （5分）设 $\{a_n\}$ 是公比为 q 的等比数列，则“ $q > 1$ ”是“ $\{a_n\}$ 为递增数列”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

6. (5分) 若 x, y 满足 $\begin{cases} x+y-2 \geq 0 \\ kx-y+2 \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$, 且 $z=y-x$ 的最小值为 -4 , 则 k 的值为()

)

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

7. (5分) 在空间直角坐标系 $Oxyz$ 中, 已知 $A(2, 0, 0)$, $B(2, 2, 0)$, $C(0, 2, 0)$, $D(1, 1, \sqrt{2})$, 若 S_1, S_2, S_3 分别表示三棱锥 $D-ABC$ 在 xOy , yOz , zOx 坐标平面上的正投影图形的面积, 则()

- A. $S_1=S_2=S_3$ B. $S_2=S_1$ 且 $S_2 \neq S_3$ C. $S_3=S_1$ 且 $S_3 \neq S_2$ D. $S_3=S_2$ 且 $S_3 \neq S_1$

8. (5分) 学生的语文、数学成绩均被评定为三个等级, 依次为“优秀”“合格”“不合格”. 若学生甲的语文、数学成绩都不低于学生乙, 且其中至少有一门成绩高于乙, 则称“学生甲比学生乙成绩好”. 如果一组学生中没有哪位学生比另一位学生成绩好, 并且不存在语文成绩相同、数学成绩也相同的两位学生, 则这一组学生最多有()

- A. 2人 B. 3人 C. 4人 D. 5人

二、填空题 (共6小题, 每小题5分, 共30分)

9. (5分) 复数 $(\frac{1+i}{1-i})^2 =$ _____.

10. (5分) 已知向量 \vec{a}, \vec{b} 满足 $|\vec{a}|=1, \vec{b}=(2, 1)$, 且 $\lambda \vec{a} + \vec{b} = \vec{0} (\lambda \in \mathbb{R})$, 则 $|\lambda| =$ _____.

11. (5分) 设双曲线 C 经过点 $(2, 2)$, 且与 $\frac{y^2}{4} - x^2 = 1$ 具有相同渐近线, 则 C 的方程为_____; 渐近线方程为_____.

12. (5分) 若等差数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_7+a_8+a_9 > 0, a_7+a_{10} < 0$, 则当 $n =$ _____时, $\{a_n\}$ 的前 n 项和最大.

13. (5分) 把5件不同产品摆成一排, 若产品A与产品B相邻, 且产品A与产品C不相邻, 则不同的摆法有_____种.

14. (5分) 设函数 $f(x) = A \sin(\omega x + \phi)$ (A, ω, ϕ 是常数, $A > 0, \omega > 0$) 若 f

(x) 在区间 $[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}]$ 上具有单调性, 且 $f(\frac{\pi}{2}) = f(\frac{2\pi}{3}) = -f(\frac{\pi}{6})$, 则 $f(x)$ 的最小正周期为_____.

三、解答题 (共6小题, 共80分, 解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程)

15. (13分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = \frac{\pi}{3}$, $AB = 8$, 点D在边BC上, 且 $CD = 2$, $\cos \angle ADC = \frac{1}{7}$.

- (1) 求 $\sin \angle BAD$;
- (2) 求BD, AC的长.



16. (13分) 李明在10场篮球比赛中的投篮情况统计如下 (假设各场比赛相互独立);

场次	投篮次数	命中次数	场次	投篮次数	命中次数
主场1	22	12	客场1	18	8
主场2	15	12	客场2	13	12
主场3	12	8	客场3	21	7
主场4	23	8	客场4	18	15
主场5	24	20	客场5	25	12

- (1) 从上述比赛中随机选择一场, 求李明在该场比赛中投篮命中率超过0.6的概率;
- (2) 从上述比赛中随机选择一个主场和一个客场, 求李明的投篮命中率一场超

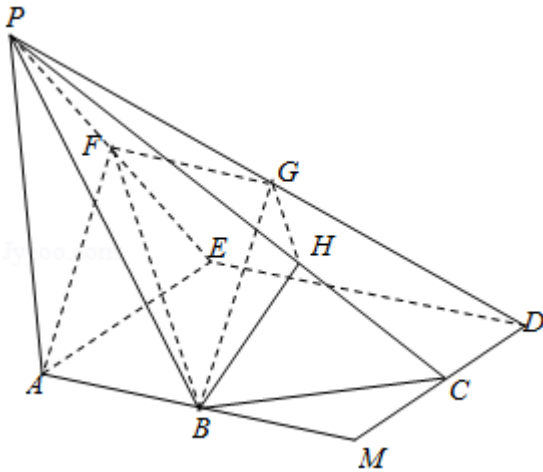
过0.6，一场不超过0.6的概率；

- (3) 记 \bar{x} 是表中10个命中次数的平均数，从上述比赛中随机选择一场，记 X 为李明在这场比赛中的命中次数，比较 EX 与 \bar{x} 的大小（只需写出结论）。

17. (14分) 如图，正方形AMDE的边长为2，B，C分别为AM，MD的中点，在五棱锥P-ABCDE中，F为棱PE的中点，平面ABF与棱PD，PC分别交于点G，H

(1) 求证：AB//FG；

(2) 若PA⊥底面ABCDE，且PA=AE，求直线BC与平面ABF所成角的大小，并求线段PH的长。



18. (13分) 已知函数 $f(x) = x\cos x - \sin x$, $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$

(1) 求证： $f(x) \leq 0$ ；

(2) 若 $a < \frac{\sin x}{x} < b$ 对 $x \in (0, \frac{\pi}{2})$ 上恒成立，求a的最大值与b的最小值。

19. (14分) 已知椭圆C: $x^2+2y^2=4$,

(1) 求椭圆C的离心率

(2) 设O为原点, 若点A在椭圆C上, 点B在直线 $y=2$ 上, 且 $OA \perp OB$, 求直线AB与圆 $x^2+y^2=2$ 的位置关系, 并证明你的结论.

20. (13分) 对于数对序列 $P: (a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$, 记 $T_1(P) = a_1 + b_1$, $T_k(P) = b_k + \max\{T_{k-1}(P), a_1 + a_2 + \dots + a_k\}$ ($2 \leq k \leq n$), 其中 $\max\{T_{k-1}(P), a_1 + a_2 + \dots + a_k\}$ 表示 $T_{k-1}(P)$ 和 $a_1 + a_2 + \dots + a_k$ 两个数中最大的数,
- (I) 对于数对序列 $P: (2, 5), (4, 1)$, 求 $T_1(P), T_2(P)$ 的值;
- (II) 记 m 为 a, b, c, d 四个数中最小的数, 对于由两个数对 $(a, b), (c, d)$ 组成的数对序列 $P: (a, b), (c, d)$ 和 $P': (c, d), (a, b)$, 试分别对 $m=a$ 和 $m=d$ 两种情况比较 $T_2(P)$ 和 $T_2(P')$ 的大小;
- (III) 在由五个数对 $(11, 8), (5, 2), (16, 11), (11, 11), (4, 6)$ 组成的所有数对序列中, 写出一个数对序列 P 使 $T_5(P)$ 最小, 并写出 $T_5(P)$ 的值(只需写出结论).