

2018 年全国硕士研究生招生考试管理类

专业学位联考综合能力试题及解析

(数学)

一、问题求解：第 1~15 小题，每小题 3 分，共 45 分。下列每题给出的 A、B、C、D、E 五个选项中，只有一项是符合试题要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑

1. 学科竞赛设一等奖、二等奖和三等奖，比例为 1:3:8，获奖率为 30%。已知 10 人获得一等奖，则参加竞赛的人数为

- A. 300
B. 400
C. 500
D. 550
E. 600

【答案】B

【解析】10 人获得一等奖，则获奖总人数是 $10 \times 12 = 120$ 人，则总人数为 $120 \div 0.3 = 400$ 人，故选 B。

2. 为了解某公司员工的年龄结构，按男、女人数的比例进行了随机抽样，结果如下：

男员工年龄（岁）	23	26	28	30	32	34	36	38	41
女员工年龄（岁）	23	25	27	27	29	31			

根据表中数据估计，该公司男员工的平均年龄与全体员工的平均年龄分别是（单位：岁）

- A. 32, 30
B. 32, 29.5
C. 32, 27
D. 30, 27
E. 29.5, 27

【答案】A

【解析】观察第一行数据可知，32 为中心，左右两边对称，所以男生平均年龄 32；同理观察可知，女生平均年龄 27；男女人数之比 3:2，则总平均年龄是 $\frac{32 \times 3 + 27 \times 2}{5} = 30$ 。

3. 某单位采取分段收费的方式收取网络流量（单位：GB）费用：每月流量 20（含）以内免费，流量 20 到 30（含）的每 GB 收费 1 元；流量 30 到 40（含）的每 GB 收费 3 元；流量 40 以上的每 GB 收费 5 元。小王这个月用了 45GB 的流量，则他应该交费

- A. 45 元
B. 65 元
C. 75 元
D. 85 元
E. 135 元

【答案】B

【解析】20-30 之间： $10 \times 1 = 10$ 元；30-40 之间： $10 \times 3 = 30$ 元；40 以上： $5 \times 5 = 25$ 元。所以总价格 $10 + 30 + 25 = 65$ 元，故选 B。

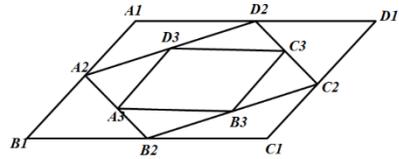
4. 如图，圆 O 是三角形 ABC 的内切圆，若三角形 ABC 的面积与周长的大小之比为 1:2，

$A_n B_n C_n D_n$ ($n=1,2,3,\dots$) . 设 $A_n B_n C_n D_n$ 的面积为 S_n , 且 $S_1=1$, 则

$$S_1 + S_2 + S_3 + \dots$$

- A. 16
C. 24
E. 30

- B. 20
D. 28



【答案】C

【解析】根据平面几何的性质, 连接任意四边形各边中点形成的四边形, 面积是原四边形面积的一半. 所以所有四边形面积恰好形成首项为 12, 公比为 $\frac{1}{2}$ 的无穷递缩等比数列, 则所有

$$\text{项之和 } S_{\infty} = \frac{a_1}{1-q} = \frac{12}{1-\frac{1}{2}} = 24, \text{ 故选 C.}$$

8. 甲、乙两人进行围棋比赛, 约定先胜 2 盘者赢得比赛. 已知每盘棋甲获胜的概率是 0.6, 乙获胜的概率是 0.4. 若乙在第一盘获胜, 则甲赢得比赛的概率为
- A. 0.144
C. 0.36
E. 0.6
- B. 0.288
D. 0.4

【答案】C

【解析】以第一盘已经获胜, 那么甲赢得比赛的情况只能是后两场连胜, 所以概率是 $0.6 \times 0.6 = 0.36$, 故选 C.

9. 已知圆 $C: x^2 + (y-a)^2 = b$, 若圆 C 在点 $(1,2)$ 处的切线与 y 轴的交点为 $(0,3)$, 则 $ab =$
- A. -2
C. 0
E. 2
- B. -1
D. 1

【答案】E

【解析】设直线方程为 $y = kx + 3$, 因为过点 $(1,2)$, 则直线方程是 $y = -x + 3$. 圆心 $(0, a)$, 垂直于直线的半径斜率为 $k = \frac{2-a}{1-0} = 1 \Rightarrow a = 1$, 所以 $b = r^2 = (1-0)^2 + (2-1)^2 = 2$, 所以 $ab = 2$, 故选 E.

10. 有 96 位顾客至少购买了甲、乙、丙三种商品中的一种. 经调查, 同时购买了甲、乙两种商品的共有 8 位, 同时购买了甲、丙两种商品的有 12 位, 同时购买了乙、丙两种商品的有 6 位, 同时购买了三种商品的有 2 位, 则仅购买了一种商品的顾客有
- A. 70
C. 74
- B. 72
D. 76

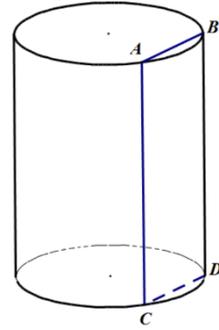
A. $\pi - 3$

B. $2\pi - 6$

C. $\pi - \frac{3\sqrt{3}}{2}$

D. $2\pi - 3\sqrt{3}$

E. $\pi - \sqrt{3}$



【答案】D

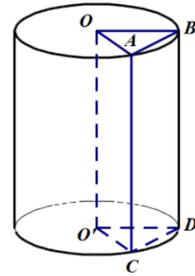
【解析】以扇形 $OAB - O'A'B'$ 为底面的柱体体积为：

$$V_1 = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = \frac{1}{6} \pi \cdot 4 \cdot 3 = 2\pi$$

以等边三角形 $OAB - O'A'B'$ 为底面的三棱柱体积为：

$$V_2 = S \cdot h = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2^2 \cdot 3 = 3\sqrt{3} \text{ , 所以截掉部分的体积为:}$$

$$V = V_1 - V_2 = 2\pi - 3\sqrt{3} \text{ , 故选 D.}$$



15. 函数 $f(x) = \max\{x^2, -x^2 + 8\}$ 的最小值为

A. 8

B. 7

C. 6

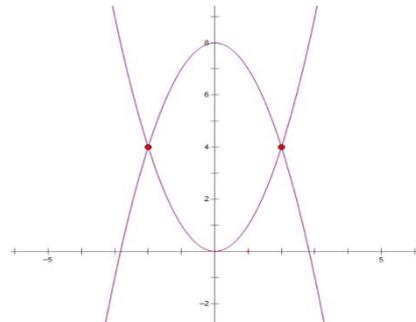
D. 5

E. 4

【答案】E

【解析】画图可知，组合函数在两条抛物线交点处取值最小。

即 $x^2 = -x^2 + 8 \Rightarrow x = \pm 2$ ，此时最小值为 4，故选 E.



二、条件充分性判断：第 16~25 小题，每小题 3 分，共 30 分。要求判断每题给出的条件

(1) 和条件 (2) 能否充分支持题干所陈述的结论。A、B、C、D、E 五个选项为判断结果，请选择一项符合试题要求的判断，在答题卡上将所选项的字母涂黑。

(A) 条件 (1) 充分，但条件 (2) 不充分。

(B) 条件 (2) 充分，但条件 (1) 不充分。

(C) 条件 (1) 和条件 (2) 单独都不充分，但条件 (1) 和条件 (2) 联合起来充分。

(D) 条件 (1) 充分，条件 (2) 也充分。

(E) 条件 (1) 和条件 (2) 单独都不充分，条件 (1) 和条件 (2) 联合起来也不充分。

16. 设 x, y 为实数，则 $|x + y| \leq 2$.

(1) $x^2 + y^2 \leq 2$.

(2) $xy \leq 1$.

【答案】A**【解析】**题中结论 $|x+y| \leq 2$ 等价于 $(|x+y|)^2 \leq 2^2$, 即 $x^2 + 2xy + y^2 \leq 4$.条件(1), $x^2 + y^2 \leq 2$, $2xy \leq x^2 + y^2 \leq 2$, 两不等式相加, 充分;

条件(2), 不充分, 故选 A.

17. 设 $\{a_n\}$ 为等差数列, 则能确定 $a_1 + a_2 + \cdots + a_9$ 的值.(1) 已知 a_1 的值.(2) 已知 a_5 的值.**【答案】**B**【解析】**由等差数列前 n 项和公式可知, 要求前9项和,

$$S_9 = 9a_1 + \frac{9 \times (9-1)}{2}d = \frac{9(a_1 + a_9)}{2} = 9a_5, \text{ 知道 } a_1 \text{ 和 } d, \text{ 或者知道 } a_5 \text{ 即可, 条件(1) 不充分,}$$

条件(2) 充分, 故选 B.

18. 设 m, n 是正整数, 则能确定 $m+n$ 的值.

(1) $\frac{1}{m} + \frac{3}{n} = 1$.

(2) $\frac{1}{m} + \frac{2}{n} = 1$.

【答案】D**【解析】** m, n 是正整数,条件(1), $m=2, n=6$ 或 $m=n=4$, $m+n=8$, 充分;条件(2), $m=2, n=4$ 或 $m=n=3$, $m+n=6$, 充分, 故选 D.

19. 甲、乙、丙三人的年收入成等比数列, 则能确定乙的年收入的最大值.

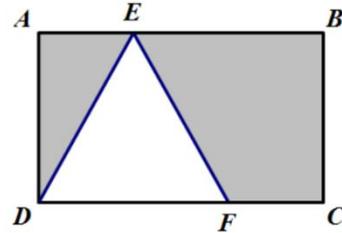
(1) 已知甲、丙两人的年收入之和.

(2) 已知甲、丙两人的年收入之积.

【答案】A**【解析】**设甲、乙、丙三人的年收入分别为 a, b, c , 则 $b^2 = ac$.由均值不等式得, 两正数之和为定值, 积有最大值, 可知条件(1) 充分, 条件(2) 不充分, 故选 A.

20. 如图, 矩形 $ABCD$ 中, $AE = FC$, 则三角形 AED 与四边形 $BCFE$ 能拼接成一个直角三角形.

- (1) $EB = 2FC$.
(2) $ED = EF$.



【答案】D

【解析】 三角形 AED 与四边形 $BCFE$ 能拼接成一个直角三角形, 等价于 $\angle AED = \angle EFD$.
条件 (1), $B = 2$, 过 F 作垂线, 交 AB 于 G , 可知三角形 AED 全等于三角形 GEF , $\angle AED = \angle GEF$, $\angle GEF = \angle EFD$, $\angle AED = \angle EFD$, 充分;
条件 (2), $D = E$, $\angle EDF = \angle EFD$, $\angle AED = \angle EDF$, $\angle AED = \angle EFD$, 充分, 故选 D.

21. 甲购买了若干件 A 玩具, 乙购买了若干件 B 玩具送给幼儿园, 甲比乙少花了 100 元, 则能确定甲购买的玩具件数.

- (1) 甲与乙共购买了 50 件玩具
(2) A 玩具的价格是 B 玩具价格的 2 倍

【答案】E

【解析】 设甲购买了 x 件 A 玩具, 单价为 a , 乙购买了 y 件 B 玩具, 单价为 b , 两条条件单

独都不充分, 联立得,
$$\begin{cases} x + y = 50 \\ a = 2b \\ by - ax = 100 \end{cases}$$
, 消元, $b(50 - x) - 2bx = 100$, 无法确定 x , 不充

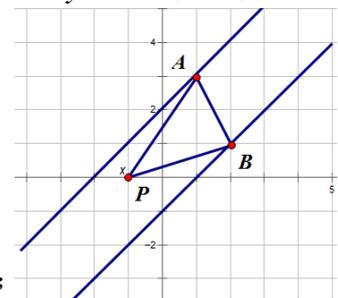
分, 故选 E.

22. 已知点 $P(m, 0)$, $A(1, 3)$, $B(2, 1)$, 点 (x, y) 在三角形 PAB 上, 则 $x - y$ 的最小值与最大值分别为 -2 和 1.

- (1) $m \leq 1$.
(2) $m \geq -2$.

【答案】C

【解析】 条件 (1), $m \leq 1$, $x - y$ 的最小值为 -2, 无最大值, 不充分;



条件 (2), $m \geq -2$, $x - y$ 的最大值为 1, 无最小值, 不充分. 联立可知, $x - y$ 的最小值与最大值分别为 -2 和 1, 充分, 故选 D.

23. 如果甲公司的年终奖总额增加 25%, 乙公司的年终奖总额减少 10%, 两者相等. 则能确定两公司的员工人数之比.

- (1) 甲公司的人均年终奖与乙公司的相同.

(2) 两公司的员工人数之比与两公司的年终奖总额之比相等.

【答案】D

【解析】设甲公司的员工人数为 a ，年终奖总额为 A ，乙公司的员工数为 b ，年终奖总额为 B ， $(1+25\%)A=(1-10\%)B$ ，条件(1)，甲公司的人均年终奖与乙公司的相同， $\frac{A}{a}=\frac{B}{b}$ ， $\frac{A}{B}=\frac{a}{b}$ ，充分；条件(2)，两公司的员工人数之比与两公司的年终奖总额之比相等， $\frac{A}{B}=\frac{a}{b}$ ，充分，故选D.

24. 设 a, b 为实数，则圆 $x^2+y^2=2y$ 与直线 $x+ay=b$ 不相交.

(1) $|a-b|>\sqrt{1+a^2}$.

(2) $|a+b|>\sqrt{1+a^2}$.

【答案】A

【解析】圆 $x^2+y^2=2y$ 与直线 $x+ay=b$ 不相交，即该圆圆心到此直线的距离大于半径，

$d=\frac{|0+a-b|}{\sqrt{1+a^2}}>1$ ， $|a-b|>\sqrt{1+a^2}$ ，可知，条件(1)充分，条件(2)不充分，故选A.

25. 设函数 $f(x)=x^2+ax$ ，则 $f(x)$ 的最小值与 $f(f(x))$ 的最小值相等.

(1) $a\geq 2$.

(2) $a\leq 0$.

【答案】D

【解析】 $f(x)$ 的最小值为 $-\frac{a^2}{4}$ ，要与 $f(f(x))$ 的最小值相等，则需保证 $-\frac{a^2}{4}\leq-\frac{a}{2}$ ，即

$a\geq 2$ 或 $a\leq 0$. 则可知条件(1)和条件(2)单独都充分，故选D.