

# 2021 年广东省广州市天河区高考数学综合测试试卷（二）

## （二模）

### 一、单选题（本大题共 8 小题，共 40.0 分）

- (2021·广东省广州市·模拟题)已知集合  $P = \{x | -3 \leq x \leq 1\}$ ,  $Q = \{y | y = x^2 + 2x\}$ , 则  $P \cup (C_R Q) = ( )$   
A.  $[-3, -1]$       B.  $[-1, 1]$       C.  $(-\infty, -1]$       D.  $(-\infty, 1]$
- (2021·广东省广州市·模拟题)已知  $i$  为虚数单位, 且  $(1 + i)z = i^3$ , 则复数  $z$  的虚部为  $( )$   
A.  $-\frac{1}{2}i$       B.  $-\frac{1}{2}$       C.  $\frac{1}{2}$       D.  $\frac{1}{2}i$
- (2021·广东省广州市·模拟题)设  $\theta \in R$ , 则 “ $\sin\theta < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ” 是 “ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ” 的  $( )$   
A. 充分而不必要条件      B. 必要而不充分条件  
C. 充要条件      D. 既不充分也不必要条件
- (2021·广东省广州市·模拟题)生物学指出: 生态系统中, 在输入一个营养级的能量中, 大约 10% 的能量能够流到下一个营养级在  $H_1 \rightarrow H_2 \rightarrow H_3$  这个生物链中, 若能使  $H_3$  获得  $10kJ$  的能量, 则需  $H_1$  提供的能量为  $( )$   
A.  $10^{-2}kJ$       B.  $10^{-1}kJ$       C.  $10^2kJ$       D.  $10^3kJ$
- (2021·广东省广州市·模拟题)在某次数学测试中, 学生成绩  $\xi$  服从正态分布  $(100, \sigma^2)$  ( $\sigma > 0$ ), 若  $\xi$  在  $(80, 120)$  内的概率为 0.6, 则任意选取两名学生的成绩, 恰有一名学生成绩不高于 80 的概率为  $( )$   
A. 0.16      B. 0.24      C. 0.32      D. 0.48
- (2021·广东省广州市·模拟题)已知  $a = \log_4 3$ ,  $b = \log_5 3$ ,  $c = \frac{3}{4}$ , 则  $( )$   
A.  $a < c < b$       B.  $a < b < c$       C.  $c < b < a$       D.  $b < c < a$
- (2021·广东省广州市·模拟题)天河区某校开展学农活动时进行劳动技能比赛, 通过初选, 选出甲、乙、丙、丁、戊共 5 名同学进行决赛, 决出第 1 名到第 5 名的名次. 甲和乙去询问成绩, 回答者对甲说 “很遗憾, 你和乙都未拿到冠军”; 对乙说 “你当然不是最差的”, 试从这个回答中分析这 5 人的名次排列顺序可能出现的种类有  $( )$   
A. 54 种      B. 60 种      C. 72 种      D. 96 种

8. (2021·江苏省南通市·单元测试)已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1(a > 0, b > 0)$ 的左、右顶点分别是 $A, B$ , 右焦点为 $F$ , 点 $P$ 在过 $F$ 且垂直于 $x$ 轴的直线 $l$ 上, 当 $\triangle ABP$ 的外接圆面积达到最小时, 点 $P$ 恰好在双曲线上, 则该双曲线的渐近线方程为( )

A.  $y = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}x$       B.  $y = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}x$       C.  $y = \pm x$       D.  $y = \pm \sqrt{2}x$

二、多选题 (本大题共 4 小题, 共 20.0 分)

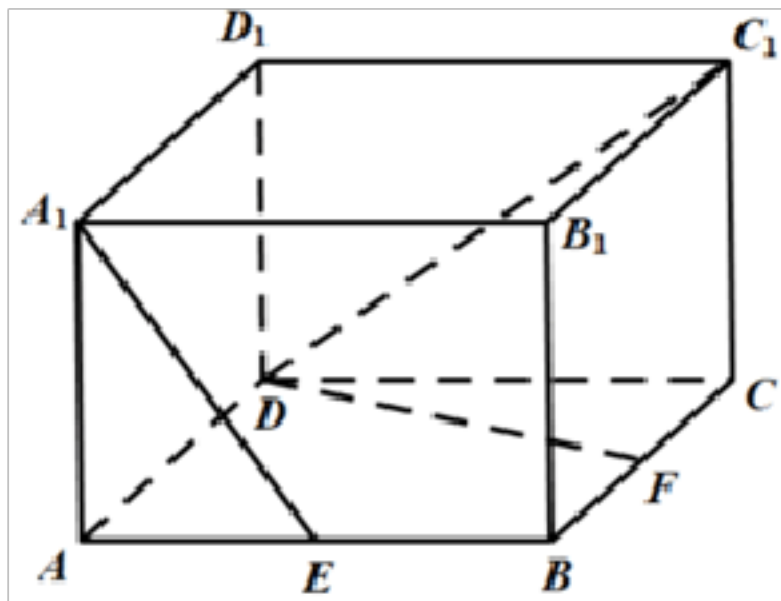
9. (2021·广东省广州市·模拟题)设向量 $\vec{a} = (-1, 1)$ ,  $\vec{b} = (0, 2)$ , 则( )

A.  $|\vec{a}| = |\vec{b}|$       B.  $(\vec{a} - \vec{b}) // \vec{a}$   
 C.  $(\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{a}$       D.  $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的夹角为 $\frac{\pi}{4}$

10. (2021·广东省广州市·模拟题)已知函数 $f(x) = 2\cos^2x - 2\sqrt{3}\sin(\pi + x)\cos x - 1$ , 则下列结论正确的是( )

- A. 函数 $f(x)$ 的图象关于点 $(\frac{\pi}{3}, 0)$ 对称  
 B. 函数 $f(x)$ 在 $[0, \frac{\pi}{6}]$ 单调递增  
 C. 函数 $f(x)$ 在 $[0, \frac{\pi}{2}]$ 上的值域为 $[-1, 2]$   
 D. 把函数 $y = 2\sin 2x$ 的图象向左平移 $\frac{\pi}{6}$ 个单位长度可得到函数 $y = f(x)$ 的图象

11. (2021·广东省广州市·模拟题)如图, 已知长方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, 四边形 $ABCD$ 为正方形,  $AB = 2$ ,  $AA_1 = \sqrt{2}$ ,  $E, F$ 分别为 $AB, BC$ 的中点. 则( )



- A.  $A_1E \perp DF$   
 B. 点 $A_1, E, F, C_1$ 四点共面  
 C. 直线 $C_1D$ 与平面 $BB_1C_1C$ 所成角的正切值为 $\sqrt{2}$   
 D. 三棱锥 $E - C_1DF$ 的体积为 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

12. (2021·广东省广州市·模拟题)定义在 $R$ 上的函数 $f(x)$ 满足 $f(x) - f(-x) = 2\sin x$ , 且当 $x \geq 0$ 时,  $f'(x) > 1$ . 若 $f(t) - f(\frac{\pi}{2} - t) \leq \sin t - \cos t$ , 则实数 $t$ 的取值可能是( )

A.  $\frac{\pi}{6}$

B.  $\frac{\pi}{4}$

C.  $\frac{\pi}{3}$

D.  $\frac{\pi}{2}$

## 三、单空题（本大题共 4 小题，共 18.0 分）

13. (2021·广东省东莞市·单元测试)过抛物线 $y^2 = 4x$ 的焦点作一条直线交抛物线于  $A$ ,  $B$  两点, 若线段  $AB$  的中点  $M$  的横坐标为 2, 则 $|AB|$ 等于\_\_\_\_\_ .

14. (2021·广东省广州市·模拟题)写出一个满足前 5 项的和为 10, 且递减的等差数列的通项 $a_n =$ \_\_\_\_\_ .

15. (2021·广东省广州市·模拟题)已知三棱锥 $P - ABC$ 中,  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $AB = AC = 2$ ,  $PB = PC$ ,  $PA = \sqrt{14}$ ,  $O_1$ 为 $\triangle ABC$ 的外接圆的圆心,  $\cos \angle PAO_1 = \frac{2\sqrt{7}}{7}$ , 则三棱锥 $P - ABC$ 的外接球的表面积为\_\_\_\_\_ .

16. (2021·广东省广州市·模拟题)已知函数 $f(x) = \frac{\ln x}{x^a}$ , 且 $f'(1) = 1$ , 则 $a =$ \_\_\_\_\_ , 曲线 $y = f(x)$ 在 $x = e$ 处的切线方程为\_\_\_\_\_ .

## 四、解答题（本大题共 6 小题，共 72.0 分）

17. (2021·广东省广州市·模拟题)已知数列 $\{a_n\}$ 的前  $n$  项和为 $S_n$ ,  $a_1 = 1$ ,  $\frac{a_1}{1} = \frac{a_2}{2}$

$$\dots \frac{a_{n-1}}{n-1} = \frac{a_n}{n} = n (n \geq 2), n \in N^*.$$

(1)求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;

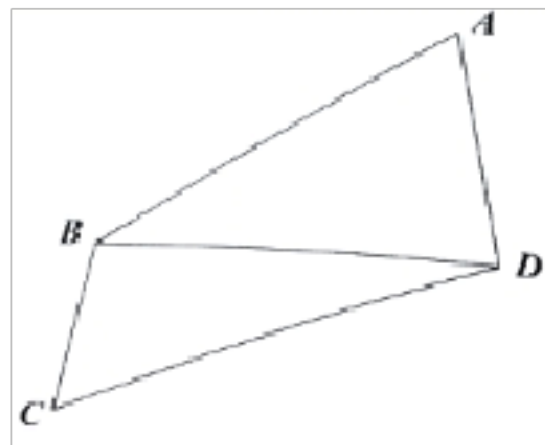
(2)若 $a_1, a_k, S_k$ 成等比数列,  $k \in N^*$ , 求 $\frac{1}{S_1} \frac{1}{S_2} \dots \frac{1}{S_{k^2}}$ 的值.

18. (2021·重庆市市辖区·期末考试)如图, 在四边形

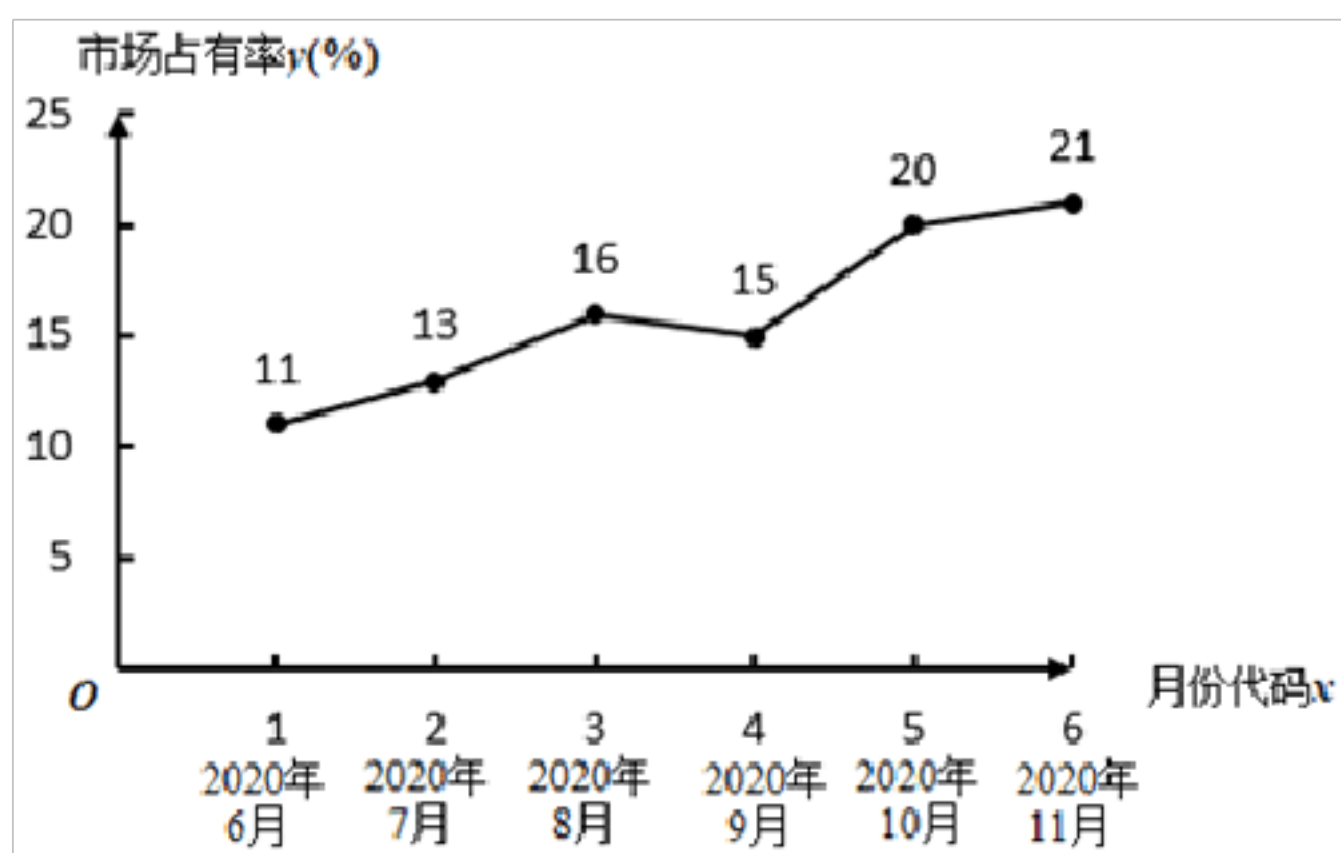
$ABCD$  中,  $CD = 3\sqrt{3}$ ,  $BC = \sqrt{7}$ ,  $\cos \angle CBD = -\frac{\sqrt{2}}{14}$ .

(1)求 $\angle BDC$ ;

(2)若 $\angle A = \frac{\pi}{3}$ , 求 $\triangle ABD$ 周长的最大值.



19. (2021·广东省广州市·模拟题)某市场研究人员为了了解共享单车运营公司  $M$  的经营状况, 对该公司近六个月内的市场占有率进行了统计, 并绘制了相应的折线图.



(1)月市场占有率  $y$  与月份代码  $x$  符合线性回归模型拟合的关系, 求  $y$  关于  $x$  的线性回归方程, 并预测  $M$  公司 2021 年 3 月份(即  $x = 10$  时)的市场占有率;

(2)为进一步扩大市场, 公司拟再采购一批单车.现有采购成本分别为 1000 元/辆和 1200 元/辆的  $A, B$  两款车型可供选择, 按规定每辆单车最多使用 4 年, 但由于多种原因(如骑行频率等)会导致车辆报废年限各不相同.考虑到公司运营的经济效益, 该公司决定先对两款车型的单车各 100 辆进行科学模拟测试, 得到两款单车使用寿命频数表如表:

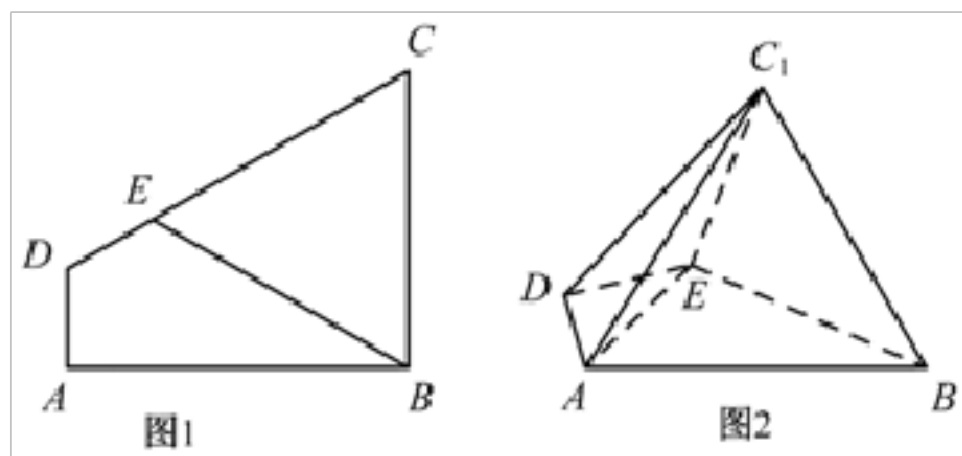
报废年限	1 年	2 年	3 年	4 年
$A$ 型车(辆)	20	35	35	10
$B$ 型车(辆)	10	30	40	20

经测算, 平均每辆单车每年可以带来收入 500 元.不考虑除采购成本之外的其他成本, 假设每辆单车的使用寿命都是整年, 且以每辆单车使用寿命的频率作为每辆单车使

用寿命的概率.如果你是  $M$  公司的负责人,以每辆单车产生利润的期望值为决策依据,你会选择采购哪款车型?

参考公式及数据:回归直线方程为  $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ , 其中  $\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ ,  $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$ ,  
 $\sum_{i=1}^6 x_i y_i = 371$ ,  $\sum_{i=1}^6 x_i^2 = 91$ .

20. (2021·广东省广州市·模拟题)如图 1, 四边形  $ABCD$  为直角梯形,  $AD \parallel BC$ ,  $AD \perp AB$ ,  $AB = 2\sqrt{3}$ ,  $\angle BCD = 60^\circ$ .  $E$  为线段  $CD$  上的点, 且  $CE = CB = 3$ . 将  $\triangle BCE$  沿  $BE$  折起, 得到四棱锥  $C_1 - ABED$  (如图 2), 使得  $C_1A = C_1B$ .



- (1) 求证: 平面  $AC_1D \perp$  平面  $ABC_1$ ;  
 (2) 求二面角  $C_1 - DE - A$  的余弦值.

21. (2021·广东省广州市·模拟题)设  $O$  为坐标原点, 已知椭圆  $E: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$  的左, 右焦点分别为  $F_1, F_2$ , 点  $P$  为直线  $x = \sqrt{2}a$  上一点,  $\triangle F_2PF_1$  是底角为  $30^\circ$  的等腰三角形.

(1)求椭圆  $E$  的离心率;

(2)若  $F_2(1,0)$ , 设不与  $x$  轴重合的直线  $l$  过椭圆  $E$  的右焦点  $F_2$ , 与椭圆  $E$  相交于  $A$ 、 $B$  两点, 与圆  $x^2 + y^2 = a^2$  相交于  $C$ 、 $D$  两点, 求  $|AB| \cdot |CD|^2$  的取值范围.

22. (2021·广东省广州市·模拟题)已知函数  $f(x) = e^x - ax$ , 其中  $a \in R$ .

(1)讨论函数  $f(x)$  在  $[0,1]$  上的单调性;

(2)若函数  $g(x) = f(x) + \ln(x+1) - \cos x$ , 则是否存在实数  $a$ , 使得函数  $g(x)$  在  $x = 0$  处取得极小值? 若存在, 求出  $a$  值; 若不存在, 说明理由.

## 答案和解析

### 1. 【答案】D

【知识点】交、并、补集的混合运算

【解析】解：∵集合 $P = \{x | -3 \leq x \leq 1\}$ ,

$$Q = \{y | y = x^2 + 2x\} = \{y | y = (x + 1)^2 - 1\} = \{y | y \geq -1\},$$

$$\therefore C_R Q = \{y | y < -1\},$$

$$\text{则 } P \cup (C_R Q) = \{x | x \leq 1\} = (-\infty, 1].$$

故选：D.

求出集合 $Q$ ，从而求出 $C_R Q$ ，由此能求出 $P \cup (C_R Q)$ .

本题考查交集的求法，考查交集定义、不等式性质等基础知识，考查运算求解能力，是基础题.

### 2. 【答案】B

【知识点】复数的四则运算

【解析】解：∵ $i$ 为虚数单位，且 $(1 + i)z = i^3$ ,

$$\therefore z = \frac{i^3}{1+i} = \frac{-i(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{-i+i^2}{1-i^2} = \frac{-1-i}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i.$$

∴复数 $z$ 的虚部为 $-\frac{1}{2}$ .

故选：B.

推导出 $z = \frac{i^3}{1+i}$ ，利用复数的运算法则和复数定义能求出该复数的虚部.

本题考查复数的虚部的求法，考查复数的运算法则等基础知识，考查运算求解能力，是基础题.

### 3. 【答案】B

【知识点】必要条件、充分条件与充要条件的判断

【解析】解：∵ $\sin 0 = 0 < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，∴“ $\sin \theta < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ”不是“ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ”的充分条件，

∵ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ，又∵ $y = \sin x$ 在 $[0, \frac{\pi}{4}]$ 上为增函数，

$$\therefore \sin 0 < \sin \theta < \sin \frac{\pi}{4},$$

$$\therefore 0 < \sin \theta < \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$\therefore \sin\theta < \frac{\sqrt{2}}{2}$  是 “ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ” 必要条件,

故选: *B*.

由  $\sin 0 = 0 < \frac{\sqrt{2}}{2}$  知 “ $\sin\theta < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ” 不是 “ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ” 的充分条件, 再结合三角函数的性

质知 “ $\sin\theta < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ” 是 “ $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ ” 必要条件, 从而解得.

本题考查了充分、必要条件的判断, 同时考查了三角函数的性质, 属于基础题.

#### 4. 【答案】 *D*

**【知识点】** 等比数列的通项公式

**【解析】** 解: 根据题意可知: 能量流动法则里表明能量的效率大约是10%,

如果要使  $H_3$  获得 10kJ 能量,

则  $H_1 \times (10\%)^2 = H_3$ , 解得  $H_1 = 10^3 \text{KJ}$ ,

故选: *D*.

根据等比数列的通项公式即可求出.

本题考查了等比数列的基本知识, 考查了学生的计算能力, 解题时要认真审题, 仔细解答, 避免错误, 属于基础题.

#### 5. 【答案】 *C*

**【知识点】** 正态曲线及其性质

**【解析】** 解:  $\because \xi$  服从正态分布  $(100, \sigma^2) (\sigma > 0)$ ,

又  $\xi$  在  $(80, 120)$  内的概率为 0.6,

$\therefore P(\xi \leq 80) = \frac{1-0.6}{2} = 0.2$ ,

$\therefore$  所抽取的 2 名学生不高于 80 分的成绩变量  $X$  服从二项分布  $B(2, 0.2)$ ,

$\therefore$  任意选取两名学生的成绩, 恰有一名学生成绩不高于 80 的概率  $P' = C_2^1 \times 0.2^1 \times 0.8 = 0.32$ ,

故选: *C*.

依题意, 可得  $P(\xi \leq 80) = 0.2$ , 于是所抽取的两名学生不高于 80 分的成绩变量  $X$  服从二项分布  $B(2, 0.2)$ , 从而可得答案.

本题考查正态分布曲线的特点及曲线所表示的意义, 考查化归思想与运算求解能力, 属于中档题.

#### 6. 【答案】 *D*



**【知识点】**对数函数及其性质

**【解析】**解：∵  $a - \frac{3}{4} = \frac{4\log_4 3 - 3}{4} = \frac{\log_4 81 - \log_4 64}{4} > 0$ ,

∴  $a > c$ ,

$b - \frac{3}{4} = \log_5 3 - \frac{3}{4} = \frac{4\log_5 3 - 3}{4} = \frac{\log_5 81 - \log_5 125}{4} < 0$ ,

∴  $b < c$ ,

故  $a > c > b$ ,

故选：D.

利用作差法及对数函数的单调性依次比较大小.

本题考查了对数值比较大小的方法，属于基础题.

7. **【答案】**A

**【知识点】**排列、组合的综合应用

**【解析】**解：由题意，甲、乙都不是第一名且乙不是最后一名.

乙的限制最多，故先排乙，有3种情况，即第二、三、四名；

再排甲，除乙的名次外有2种情况，故甲也有3种情况；

余下3人有 $A_3^3$ 种排法.

故共有 $3 \cdot 3 \cdot A_3^3 = 54$ 种不同的情况.

故选：A.

由题意知，甲、乙不是第一名且乙不是最后一名. 乙的限制最多，故先排乙，有3种情况；再排甲，也有3种情况；余下的问题是三个元素在三个位置全排列，根据分步计数原理得到结果.

排列、排列数公式及解排列的应用题，在中学代数中较为独特，它研究的对象以及研究问题的方法都和前面掌握的知识不同，内容抽象，解题方法比较灵活，历届高考主要考查排列的应用题，是中档题.

8. **【答案】**C

**【知识点】**双曲线的性质及几何意义

**【解析】**解：由题意设 $P(c, y_0)$ ， $y_0 > 0$ ，当 $\triangle ABP$ 的外接圆面积达到最小时，

设其外接圆的半径 $r$ ，即 $r$ 最小，而 $\frac{AB}{\sin \angle APB} = 2r$ ，

所以 $\sin \angle APB$ 最大时， $\triangle ABP$ 的外接圆面积达到最小，

可得 $\tan \angle APB$ 最大，而 $\angle APB = \angle APF - \angle BPF$ ，

$$\tan \angle APF = \frac{a-c}{y_0}, \quad \tan \angle BPF = \frac{c-a}{y_0},$$

$$\text{所以 } \tan \angle APB = \tan(\angle APF - \angle BPF) = \frac{\tan \angle APF - \tan \angle BPF}{1 + \tan \angle APF \cdot \tan \angle BPF} = \frac{\frac{a-c}{y_0} - \frac{c-a}{y_0}}{1 + \frac{a-c}{y_0} \cdot \frac{c-a}{y_0}} = \frac{2a}{y_0 + \frac{b^2}{y_0}} \leq \frac{2a}{2\sqrt{y_0 \cdot \frac{b^2}{y_0}}} =$$

$$\frac{a}{b},$$

当且仅当  $y_0 = \frac{b^2}{y_0}$ , 即  $y_0 = b$ ,

所以  $P$  的坐标  $(c, b)$ , 将  $P$  点坐标代入双曲线的方程可得  $\frac{c^2}{a^2} - \frac{b^2}{b^2} = 1$ ,

即  $c^2 = 2a^2$ , 可得  $a^2 + b^2 = 2a^2$ ,

所以  $a = b$ ,

所以渐近线的方程为:  $y = \pm x$ ,

故选: C.

由题意设  $P$  的坐标, 当  $\triangle ABP$  的外接圆面积达到最小时, 即外接圆的半径最小, 由三角形的外接圆的求法可得半径最小时  $\angle APB$  的正弦值最大, 可得其角的正切值最大, 由两角差的正切公式, 及均值不等式可得当  $P$  的纵坐标为  $b$  时满足条件, 将  $P$  的坐标代入双曲线的方程可得  $a, c$  的工作, 再由  $a, b, c$  的关系求出  $a, b$  的关系, 进而求出双曲线的渐近线的方程.

本题考查双曲线的性质, 三角形外接圆的半径的求法, 均值不等式的应用, 属于中档题.

## 9. 【答案】 CD

**【知识点】** 向量垂直的判断与证明、向量的夹角

**【解析】** 解: 向量  $\vec{a} = (1, 1)$ ,  $\vec{b} = (0, 2)$ ,

对于 A,  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 2$ , 故 A 错误;

对于 B,  $\vec{a} \cdot \vec{b} = (1, 1) \cdot (0, 2) = 2 \neq 0$ , 故 B 错误;

对于 C,  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{a} = (1, 1) \cdot (1, 1) = 2 \neq 0$ ,  $\therefore (\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{a}$ , 故 C 正确;

对于 D,  $\cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{2}{\sqrt{2} \cdot 2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

$\therefore \vec{a}$  与  $\vec{b}$  的夹角为  $\frac{\pi}{4}$ , 故 D 正确.

故选: CD.

分别求出两个向量的模, 判断 A; 求出  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{a}$  判断 B; 求出  $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot \vec{a} = 0$ , 判断 C;

求出  $\cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$ , 判断 D.

本题考查命题真假的判断, 考查向量的模、向量平行、向量垂直、向量夹角的余弦值等基础知识, 考查运算求解能力, 是基础题.

10. 【答案】BC

【知识点】函数  $y=A\sin(\omega x+\varphi)$  的图象与性质、三角恒等变换

【解析】解：  $f(x) = 2\cos^2x - 2\sqrt{3}\sin(\pi+x)\cos x - 1 = \cos 2x + \sqrt{3}\sin 2x = 2\sin(2x + \frac{\pi}{6})$ ,

A: 由于  $f(\frac{\pi}{3}) = 2\sin\frac{5\pi}{6} = 1$ , 图像不关于点  $(\frac{\pi}{3}, 0)$  对称, 不符合题意;

B:  $-\frac{\pi}{2} + 2k\pi \leq 2x + \frac{\pi}{6} \leq 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ ,  $k \in Z$  得  $-\frac{\pi}{3} + k\pi \leq x \leq \frac{\pi}{6} + k\pi$ ,  $k \in Z$ ,

当  $k = 0$  时, 可得函数的一个单调递增区间为  $[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}]$ , 符合题意;

C: 由  $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$  得  $2x + \frac{\pi}{6} \in [\frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}]$ ,

所以  $2\sin(2x + \frac{\pi}{6}) \in [-1, 2]$ , 符合题意;

D: 把函数  $y = 2\sin 2x$  的图象向左平移  $\frac{\pi}{6}$  个单位长度可得到函数  $y = 2\sin(2x + \frac{\pi}{3})$ , 不符合题意.

故选: BC.

先结合二倍角及辅助角公式进行化简, 然后结合正弦函数的性质分别检验各选项即可判断.

本题主要考查了二倍角公式及辅助角公式, 还考查了正弦函数的性质, 属于中档题.

11. 【答案】BCD

【知识点】圆柱、圆锥、圆台的侧面积、表面积和体积、平面的基本性质及应用、利用空间向量求线线、线面和面面的夹角

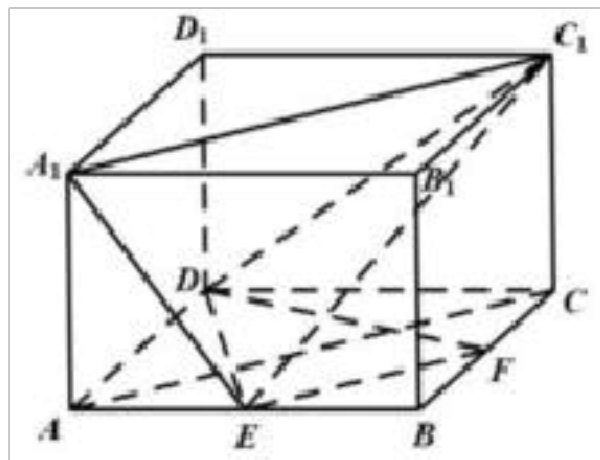
【解析】解: 对于 A, 假设  $A_1E \perp DF$ , 由题意可知,  $BC \perp$  平面  $AA_1B_1B$ , 因为  $A_1E \subset$  平面  $AA_1B_1B$ , 所以  $A_1E \perp BC$ , 又  $BC \cap DF = F$ ,  $BC, DF \subset$  平面  $ABCD$ , 所以  $A_1E \perp$  平面  $ABCD$ ,

由长方体的性质可知,  $A_1E$  与平面  $ABCD$  不垂直, 故假设不成立, 故选项 A 错误;

对于 B, 连结  $EF, AC, A_1C_1$ , 由于  $E, F$  分别为  $AB, BC$  的中点, 所以  $EF \parallel AC$ , 又在长方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中,  $AC \parallel A_1C_1$ , 所以  $EF \parallel A_1C_1$ ,

则点  $A_1, E, F, C_1$  四点共面, 故选项 B 正确;

对于 C, 由题意可知,  $DC \perp$  平面  $BB_1C_1C$ , 所以  $\angle DC_1C$  即为  $C_1D$  与平面  $BB_1C_1C$  所成的角,



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/597133040144006031>