2023-2024学年山西省运城市高三上学期期末调研测试数学模拟试题

注意事项：

1.答题前，考生务必先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，认真核对条形码上的姓名、准考证号，并将条形码粘贴在答题卡的指定位置上.

2.答题时使用0.5毫米的黑色中性（签字）笔或碳素笔书写，字体工整、笔迹清楚.

3.请按照题号在各题的答题区域（黑色线框）内作答，超出答题区域书写的答案无效.

4.保持卡面清洁，不折叠，不破损.

一、单项选择题：本题共8小题，在每小题所给的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.

1．复数$z=\dfrac{\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}$，则$|z|$等于（　）

A．1　　B．$\sqrt{5}$　　C．2　　D．$\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

2．设$x\in\mathbf{R}$，则“$0\le x\le 3$”是“$\dfrac{x}{x-2}\le 0$”的（　）

A．充分不必要条件　B．必要不充分条件　C．充要条件　D．既不充分也不必要条件

3．已知$f(x)=\dfrac{\mathrm{e}^{x}}{1-\mathrm{e}^{ax}}$是奇函数，则$a=$（　）

A．-2　　B．-1　　C．2　　D．1

4．第33届夏季奥运会预计2024年7月26日至8月11日在法国巴黎举办，这届奥运会将新增2个竞赛项目和3个表演项目．现有三个场地A，B，C分别承担这5个新增项目的比赛，且每个场地至少承办其中一个项目，则不同的安排方法有（　）

A．150种　　B．300种　　C．720种　　D．1008种

5．设$a=\left(\dfrac{1}{4}\right)^{0.8}$，$b=\log_{0.3}0.2$，$c=\log_{0.3}0.4$，则$a$，$b$，$c$的大小关系为（　）

A．$a>b>c$　　B．$b>a>c$　　C．$c>a>b$　　D．$b>c>a$

6．已知双曲线$C:\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$的左、右焦点分别为$F_1$，$F_2$，$A$为$C$的右顶点，以$F_1F_2$为直径的圆与$C$的一条渐近线交于$P$，$Q$两点，且$\angle PAQ=\dfrac{3\pi}{4}$，则双曲线$C$的离心率为（　）

A．$\sqrt{3}$　　B．$\frac{\sqrt{21}}{3}$　　C．$\sqrt{5}$　　D．3

7．已知等差数列$\{a_n\}$中，$a_9=\frac{7\pi}{12}$，设函数$f(x)=\cos^4 x-\sin^4 x-2\sqrt{3}\sin x\cos x-1$，记$y_n=f(a_n)$，则数列$\{y_n\}$的前17项和为（　）

A．-51　　B．-48　　C．-17　　D．0

8．已知四棱锥$P-ABCD$的底面是边长为4的正方形，$PA=PB=3$，$\angle PAC=45^\circ$，则直线PD与平面$ABCD$夹角的正弦值为（　）

A．$\frac{3\sqrt{17}}{17}$　　B．$\frac{2\sqrt{17}}{17}$　　C．$\frac{\sqrt{5}}{3}$　　D．$\frac{2}{3}$

二、多项选择题：本题共4小题，在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求.

9．关于下列命题中，说法正确的是（　）

A．若事件A、B相互独立，则$P(A|B)=P(A)$

B．数据63，67，69，70，74，78，85，89，90，95的第45百分位数为78

C．已知$P(A)=0.65$，$P(AB)=0.32$，则$P(A\overline{B})=0.33$

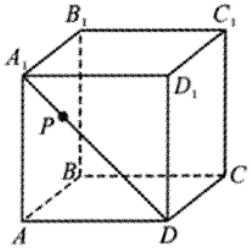
D．已知$\xi\sim N(0,1)$，若$P(\xi\le 1)=p$，则$P(-1\le\xi\le 0)=\frac{1}{2}-p$

10．已知函数$f(x)=\tan\left(\frac{\pi}{2}x+\frac{\pi}{4}\right)+1$，则（　）

A．$f(x)$的一个周期为2　　B．$f(x)$的定义域是$\left\{x\middle|x\ne\frac{1}{2}+k,k\in\mathrm{Z}\right\}$

C．$f(x)$的图象关于点$\left(\frac{1}{2},1\right)$对称　　D．$f(x)$在区间$[1,2]$上单调递增

11．如图，正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$的棱长为2，P是直线A_1D上的一个动点，则下列结论中正确的是（　）



A．C_1P的最小值为$\sqrt{6}$

B．$PB+PC$ 的最小值为 $2\sqrt{3+\sqrt{6}}$

C．三棱锥 B_1-ACP 的体积为 $\frac{8}{3}$

D．以点 B 为球心，$\frac{2\sqrt{6}}{3}$ 为半径的球面与面 AB_1C 在正方体内的交线长为 $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$

12．已知抛物线 $x^2=2py(p>0)$ 的焦点为 F，过点 F 的直线 l 与抛物线交于 A、B 两点，与其准线交于点 D，F 为 AD 的中点，且 $|AF|=6$，点 M 是抛物线上 $\overset{\frown}{BA}$ 间不同于其顶点的任意一点，抛物线的准线与 y 轴交于点 N，抛物线在 A、B 两点处的切线交于点 T，则下列说法正确的是（　）

A．抛物线焦点 F 的坐标为 $(0,3)$

B．过点 N 作抛物线的切线，则切点坐标为 $\left(\pm\frac{3}{2},\frac{3}{4}\right)$

C．在 $\triangle FMN$ 中，若 $|MN|=t|MF|$，$t\in\mathbf{R}$，则 t 的最大值为 $\sqrt{2}$

D．$|TF|^2=|AF|\cdot|BF|$

三、填空题：本题共 4 小题.

13．已知向量 $\vec{a}=(-2,1)$，$\vec{b}=(1,\lambda)$，若 $\vec{a}\perp(\vec{a}-\vec{b})$，则 $\lambda=$_____.

14．$\left(2x-\frac{1}{x}\right)^5$ 的展开式中 x^3 的系数为_____.

15．过原点的动直线 l 与圆 $x^2+y^2-4x+1=0$ 交于不同的两点 A，B.记线段 AB 的中点为 P，则当直线 l 绕原点转动时，动点 P 的轨迹长度为_____.

16．设 x_1,x_2 是函数 $f(x)=\frac{1}{2}ax^2-\mathrm{e}^x+1,(a\in\mathbf{R})$ 的两个极值点，若 $\frac{x_2}{x_1}\geq 3$，则 a 的范围为_____.

四、解答题：本题共 6 小题，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17．在 $\triangle ABC$ 中，角 A，B，C 的对边分别是 a，b，c，且 $2b\cos C=2a-c$.

(1)求角 B 的大小；

(2)若 $b=2\sqrt{3}$，D 为 AC 边上的一点，$BD=3$，且_____，求 $\triangle ABC$ 的面积．①BD 是 $\angle B$ 的平分线；②D 为线段 AC 的中点.（从①，②两个条件中任选一个，补充在上面

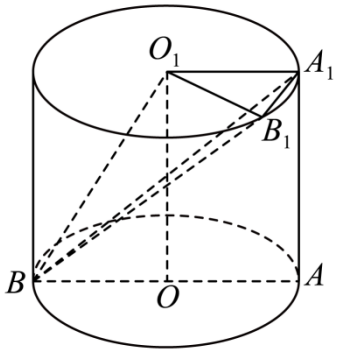
的横线上并作答）.

18．已知递增的等比数列$\{a_n\}$满足$a_2=2$，且a_1，a_2，a_3-1成等差数列.

(1)求$\{a_n\}$的通项公式；

(2)设$b_n=\begin{cases}a_n-1(n\text{为奇数})\\ \frac{1}{2}a_n(n\text{为偶数})\end{cases}$，求数列$\{b_n\}$的前 20 项和.

19．如图，在圆柱体OO_1中，$OA=1$，$O_1O=2$，劣弧A_1B_1的长为$\frac{\pi}{6}$，AB为圆 O 的直径.



(1)在弧AB上是否存在点 C（C，B_1在平面OAA_1O_1同侧），使$BC\perp AB_1$，若存在，确定其位置，若不存在，说明理由；

(2)求二面角$A_1-O_1B-B_1$的余弦值.

20．某学校进行趣味投篮比赛，设置了 A，B 两种投篮方案.方案 A：罚球线投篮，投中可以得 2 分，投不中得 0 分；方案 B：三分线外投篮，投中可以得 3 分，投不中得 0 分.甲、乙两位员工参加比赛，选择方案 A 投中的概率都为$p_0(0<p_0<1)$，选择方案 B 投中的概率都为$\frac{1}{3}$，每人有且只有一次投篮机会，投中与否互不影响.

(1)若甲选择方案 A 投篮，乙选择方案 B 投篮，记他们的得分之和为 X，$P(X\le 3)=\frac{3}{4}$，求 X 的分布列；

(2)若甲、乙两位员工都选择方案 A 或都选择方案 B 投篮，问：他们都选择哪种方案投篮，得分之和的均值较大？

21．已知椭圆$C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的焦距为$2\sqrt{3}$，左、右顶点分别为$A_1,A_2$，上顶点为 B，且$\tan\angle A_1BO=2$.

(1)求椭圆 C 的方程；

(2)若过A_2且斜率为k的直线l与椭圆C在第一象限相交于点Q，与直线A_1B相交于点P，与y轴相交于点M，且$|PA_2||MQ|=3|QA_2||MP|$．求k的值．

22．已知函数$f(x)=e^{2x}-a\ln x$，函数$g(x)=\dfrac{m+\ln x}{x}+n$的图象在点$(1,g(1))$处的切线方程为$y-3=0$.

（1）讨论$f(x)$的导函数$f'(x)$的零点的个数；

（2）若$a\le 0$，且$f(x)$在$[e,+\infty)$上的最小值为e^{2e}，证明：当$x>0$时，$f(x)\ge g(x)$.

1．D

【分析】利用复数代数形式的乘除运算化简，然后直接利用复数模的公式求解即可.

【详解】结合题意可得：$z=\dfrac{\mathrm{i}}{1-2\mathrm{i}}=\dfrac{\mathrm{i}(1+2\mathrm{i})}{(1-2\mathrm{i})(1+2\mathrm{i})}=\dfrac{-2+\mathrm{i}}{5}=\dfrac{-2}{5}+\dfrac{\mathrm{i}}{5}$，

所以$|z|=\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{\left(-\dfrac{2}{5}\right)^2+\left(\dfrac{1}{5}\right)^2}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$.

故选：D.

2．B

【分析】解分式不等式，求出解集，根据真子集关系得到答案.

【详解】$\dfrac{x}{x-2}\le 0\Rightarrow\begin{cases}x(x-2)\le 0\\ x-2\ne 0\end{cases}$，解得$0\le x<2$，

由于$0\le x<2$是$0\le x\le 3$的真子集，

故$0\le x\le 3$是$\dfrac{x}{x-2}\le 0$的必要不充分条件.

故选：B

3．C

【分析】根据$f(-x)=-f(x)$得到方程，求出$a=2$.

【详解】由题意得$f(-x)=-f(x)$，即$\dfrac{\mathrm{e}^{-x}}{1-\mathrm{e}^{-ax}}=-\dfrac{\mathrm{e}^{x}}{1-\mathrm{e}^{ax}}$，

所以$\dfrac{\mathrm{e}^{ax-x}}{\mathrm{e}^{ax}-1}=-\dfrac{\mathrm{e}^{x}}{1-\mathrm{e}^{ax}}$，故$\mathrm{e}^{ax-x}=\mathrm{e}^{x}$，

所以$ax-x=x$，解得$a=2$.

故选：C

4．A

【分析】分$3,1,1$和$2,2,1$两种情况，结合排列组合知识进行求解.

【详解】若三个场地分别承担$3,1,1$个项目，则有$\dfrac{\mathrm{C}_5^3\mathrm{C}_2^1\mathrm{C}_1^1}{\mathrm{A}_2^2}\cdot\mathrm{A}_3^3=60$种安排，

若三个场地分别承担$2,2,1$个项目，则有$\dfrac{\mathrm{C}_5^2\mathrm{C}_3^2\mathrm{C}_1^1}{\mathrm{A}_2^2}\cdot\mathrm{A}_3^3=90$种安排，

综上，不同的安排方法有$60+90=150$种.

故选：A

5．D

【分析】首先将对数式和指数式与临界值比较，再判断大小关系.

【详解】$a=\left(\frac{1}{2}\right)^{1.6}<\frac{1}{2}$，即$0<a<\frac{1}{2}$，$b=\log_{0.3}0.2>1$，即$b>1$，

因为$0.4^2<0.3$，所以$\log_{0.3}0.4^2>\log_{0.3}0.3=1$，即$\log_{0.3}0.4>\frac{1}{2}$，

且$\log_{0.3}0.4<\log_{0.3}0.3=1$，则$\frac{1}{2}<c<1$，

所以$b>c>a$.

故选：D

6．C

【分析】联立圆与渐近线方程，得到$P(a,b),Q(-a,-b)$，进而得到$\angle OAQ=\frac{\pi}{4}$，利用直线斜率得到方程，求出$b=2a$，得到离心率.

【详解】由题意得，以F_1F_2为直径的圆的方程为$x^2+y^2=c^2$，$A(a,0)$，

渐近线方程为$y=\pm\frac{b}{a}x$，

联立$\begin{cases}x^2+y^2=c^2\\ y=\frac{b}{a}x\end{cases}$，解得$x=\pm a$，

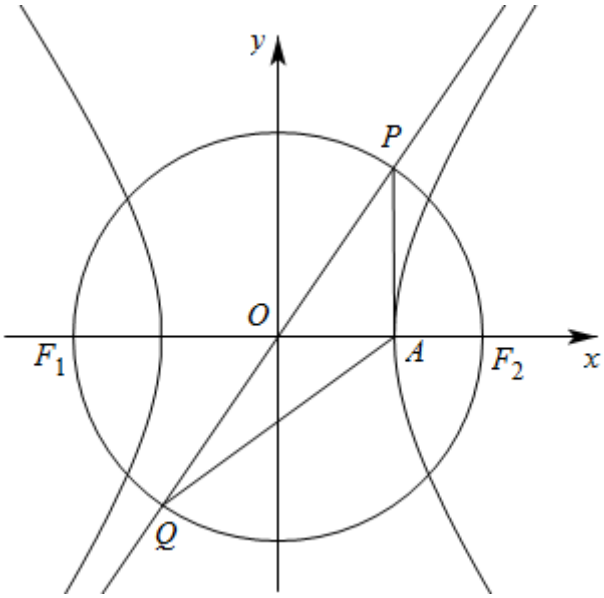
不妨令$P(a,b),Q(-a,-b)$，

故$\angle OAP=\frac{\pi}{2}$，

因为$\angle PAQ=\frac{3\pi}{4}$，所以$\angle OAQ=\frac{3\pi}{4}-\frac{\pi}{2}=\frac{\pi}{4}$，

所以$k_{AQ}=\frac{-b-0}{-a-a}=\tan\frac{\pi}{4}=1$，解得$b=2a$，

故离心率$e=\frac{c}{a}=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}=\sqrt{5}$.



故选：C

7．C

【分析】根据三角恒等变换化简 $f(x)$ 的表达式，判断其图象关于点 $(\frac{7\pi}{12},-1)$ 成中心对称，结合等差数列性质可得 $a_1+a_{17}=a_2+a_{16}=\cdots=2a_9=2\times\frac{7\pi}{12}$，从而得 $f(a_1)+f(a_{17})=f(a_2)+f(a_{16})=\cdots=f(a_8)+f(a_{10})=-2$，由此即可求得答案.

【详解】由题意知 $f(x)=\cos^4 x-\sin^4 x-2\sqrt{3}\sin x\cos x-1$

$=\left(\cos^2 x+\sin^2 x\right)\left(\cos^2 x-\sin^2 x\right)-\sqrt{3}\sin 2x-1$

$=\cos 2x-\sqrt{3}\sin 2x-1=2\cos\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)-1$，

当 $x=\frac{7\pi}{12}$ 时，$2\cos\left(2\times\frac{7\pi}{12}+\frac{\pi}{3}\right)=0$，即 $f(x)$ 关于点 $(\frac{7\pi}{12},-1)$ 成中心对称，

由于等差数列 $\{a_n\}$ 中，$a_9=\frac{7\pi}{12}$，故 $a_1+a_{17}=a_2+a_{16}=\cdots=2a_9=2\times\frac{7\pi}{12}$，

故 $f(a_1)+f(a_{17})=f(a_2)+f(a_{16})=\cdots=f(a_8)+f(a_{10})=2\times(-1)=-2$，

$f(a_9)=2\cos\left(2\times\frac{7\pi}{12}+\frac{\pi}{3}\right)-1=-1$，

故数列 $\{y_n\}$ 的前 17 项和为 $f(a_1)+f(a_2)+\cdots+f(a_{17})$

$=\left[f(a_1)+f(a_{17})\right]+\left[f(a_2)+f(a_{16})\right]+\cdots+\left[f(a_8)+f(a_{10})\right]+f(a_9)$

$=8\times(-2)-1=-17$，

故选：C

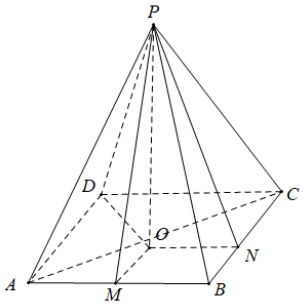
8．B

【分析】首先求AC，再作出$PO\perp$平面$ABCD$，根据垂直关系，以及等面积转化，确定垂足点O的位置，以及PO，再求线面角的正弦值.

【详解】如图，由题意可知，$AC=4\sqrt{2}$，

$\triangle PAC$中，根据余弦定理可知$PC^2=9+32-2\times3\times4\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=17$，则$PC=\sqrt{17}$，

过点P作$PO\perp$平面$ABCD$，$OM\perp AB$，连结PM，$ON\perp BC$，连结PN，



因为$PO\perp$平面$ABCD$，$AB\subset$平面$ABCD$，所以$PO\perp AB$

$OM\cap PO=O$，且$OM,PO\subset$平面POM

所以$AB\perp$平面POM，$PM\subset$平面POM，

所以$AB\perp PM$，又因为$PA=PB=3$，所以$MA=MB=2$，

同理$PN\perp BC$，

$\triangle$PBC中，$\cos\angle PBC=\dfrac{9+16-17}{2\times3\times4}=\dfrac{1}{3}$，则$\sin\angle PBC=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$，

根据等面积公式，$\dfrac{1}{2}\times3\times4\times\dfrac{2\sqrt{2}}{3}=\dfrac{1}{2}\times4\times PN$，所以$PN=2\sqrt{2}$，

$NC=\sqrt{PC^2-PN^2}=\sqrt{17-8}=3$，$OD=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

又$ON=MB=2$，所以$PO=\sqrt{PN^2-ON^2}=2$，

则$PD=\sqrt{PO^2+OD^2}=\sqrt{17}$，

直线PD与平面$ABCD$夹角的夹角为$\angle PDO$，$\sin\angle PDO=\dfrac{PO}{PD}=\dfrac{2}{\sqrt{17}}=\dfrac{2\sqrt{17}}{17}$.

故选：B

关键点点睛：本题的关键是确定垂足O的位置，以及垂直关系的转化.

9．AC

【分析】根据独立事件的乘法公式以及条件概率的概率公式可判断 A；根据百分位数的定义求出第 45 百分位数判断 B；根据对立事件的概率公式以及条件概率的概率公式可判断 C；根据正态分布的对称性可判断 D.

【详解】对于 A，若事件 A、B 相互独立，则 $P(AB)=P(A)P(B)$，

而 $P\left(A\middle|B\right)=\dfrac{P(AB)}{P(B)}=\dfrac{P(A)P(B)}{P(B)}=P\left(A\right)$，A 正确；

对于 B，数据 63，67，69，70，74，78，85，89，90，95 已为从小到大排列，共 10 个数，又 $45\%\times10=4.5$，故第 45 百分位数为第 5 个数 74，B 错误；

对于 C，由于 $P\left(A\right)=0.65$，$P\left(AB\right)=0.32$，

故 $P(B\mid A)=\dfrac{P(BA)}{P(A)}=\dfrac{0.32}{0.65}=\dfrac{32}{65}$，则 $P(\overline{B}\mid A)=1-P(B\mid A)=1-\dfrac{32}{65}=\dfrac{33}{65}$，

故 $P\left(A\overline{B}\right)=P\left(\overline{B}A\right)=P(\overline{B}\mid A)P(A)=\dfrac{33}{65}\times0.65=0.33$，C 正确；

对于 D，由于 $\xi\sim N(0,1)$，$P(\xi\le1)=p$，

故 $P(\xi>1)=1-p$，故 $P(\xi<-1)=P(\xi>1)=1-p$，

故 $P\left(-1\le\xi\le0\right)=\dfrac{1}{2}-P(\xi<-1)=\dfrac{1}{2}-(1-p)=p-\dfrac{1}{2}$，D 错误，

故选：AC

10．ACD

【分析】利用正切函数的图象与性质一一判定选项即可.

【详解】对于 A，由 $f\left(x\right)=\tan\left(\dfrac{\pi}{2}x+\dfrac{\pi}{4}\right)+1$ 可知其最小正周期 $T=\dfrac{\pi}{\frac{\pi}{2}}=2$，故 A 正确；

对于 B，由 $f\left(x\right)=\tan\left(\dfrac{\pi}{2}x+\dfrac{\pi}{4}\right)+1$ 可知 $\dfrac{\pi}{2}x+\dfrac{\pi}{4}\ne\dfrac{\pi}{2}+k\pi\Rightarrow x\ne\dfrac{1}{2}+2k,k\in\mathrm{Z}$，

故 B 错误；

对于 C，由 $f\left(x\right)=\tan\left(\dfrac{\pi}{2}x+\dfrac{\pi}{4}\right)+1$ 可知 $x=\dfrac{1}{2}\Rightarrow\dfrac{\pi}{2}x+\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\pi}{2}$，

此时 $f\left(x\right)$ 的图象关于点 $\left(\dfrac{1}{2},1\right)$ 对称，故 C 正确；

对于 D，由 $f\left(x\right)=\tan\left(\frac{\pi}{2}x+\frac{\pi}{4}\right)+1$ 可知 $x\in\left[1,2\right]\Rightarrow\frac{\pi}{2}x+\frac{\pi}{4}\in\left[\frac{3\pi}{4},\frac{5\pi}{4}\right]$，

又 $y=\tan x$ 在 $\left[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}\right]$ 上递增，显然 $\left[\frac{3\pi}{4},\frac{5\pi}{4}\right]\subset\left[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}\right]$，故 D 正确.

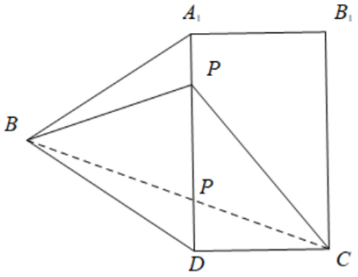
故选：ACD

11．ABD

【分析】对于选项 A，即求正三角形的高，判断为正确；对于选项 B，将空间问题平面化即可判定为正确；对于选项 C，去一个特殊点，计算其体积，判断为错误；对于选项 D，先求出球与平面的交线，然后判断有多少在正方体内，求出其长度即可.

【详解】对于 A，$\triangle C_1A_1D$ 为边长为 $2\sqrt{2}$ 的等边三角形，C_1P 的最小值即该等边三角形的高，

为 $2\sqrt{2}\times\cos30^\circ=2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{6}$，故 A 正确；



对于 B，如图，将等边 $\triangle A_1BD$ 绕 A_1D 旋转到与平面 A_1DCB_1 共面，

显然 $\left(PB+PC\right)_{\min}=BC=\sqrt{BD^2+DC^2-2BD\cdot DC\cos150^\circ}=\sqrt{\left(2\sqrt{2}\right)^2+2^2+2\cdot2\sqrt{2}\cdot2\frac{\sqrt{3}}{2}}$

$=\sqrt{12+4\sqrt{6}}=2\sqrt{3+\sqrt{6}}$，故 B 正确；

对于 C，当 P 在 D 上时，$V_{B_1-ACP}=V_{B_1-ACD}=\frac{1}{3}\cdot S_{\triangle ACD}\cdot BB_1=\frac{1}{3}\times2\times2=\frac{4}{3}\neq\frac{8}{3}$，故 C 错误；

对于 D，设点 B 到平面 AB_1C 的距离为 d,

$\because V_{B-AB_1C}=V_{B_1-ABC}$，

$\therefore\frac{1}{3}S_{\triangle AB_1C}\cdot d=\frac{1}{3}S_{\triangle ABC}\cdot BB_1$，

$\therefore\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}d=\frac{1}{2}\times2\times2\times2$，$d=\frac{2\sqrt{3}}{3}$，

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/688045034104006044