2022-2023 学年(下)河南省高一 6 月“双新”大联考数学试卷答案

一、选择题:

1. B 2.D 3.C 4.A 5.D 6.C 7.B 8.A

二、选择题:

9.BC 10.BD 11.AD 12.ABD

三、填空题

13. $\frac{2}{3}$ 14.3 15. $\frac{11}{14}$ 16. $\frac{1}{3};\frac{1}{6}$

四、解答题

（1）由频率分布直方图得 10×（0.003×3+0.006+0.007+2t+0.023+0.025）=1，

解得 t=0.015

(2)在 200 户居民年用水量频率分布直方图中，

前 5 组频率之和为 0.73，前 4 组频率之和为 0.48，所以 40<m<50

当 $\frac{m-40}{10}=\frac{0.7-0.48}{0.25}$，∴m 的最小值为 48.8

(3)由题可知，区间[50,60),[60,70),[70,80),[80,90]内的年个人所得税分别取 55,65,75,85 为代表，则他们的年个人所得税分别超出 500，1500，2500，3500 元，

则 200000×(500×0.15+1500×0.06+2500×0.03+3500×0.03)×20%=13800000 元

所以估计该地区退税总数约为 13800000 元.

18.(1) $bc=a^2-b^2-c^2$，即 $b^2+c^2-a^2=-bc$，

∴由余弦定理，$\cos\angle BAC=\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}=\frac{-bc}{2bc}=\frac{1}{2}$

又 $\angle BAC\in(0,\pi)$，∴ $\angle BAC=\frac{2\pi}{3}$

(2)$\because AD\perp AB$，∴ $\angle BAD=\frac{\pi}{2}$，由第（1）问，$\angle BAC=\frac{2\pi}{3}$,∴ $\angle DAC=\frac{2\pi}{3}-\frac{\pi}{2}=\frac{\pi}{6}$,

又 AD=DC，$\therefore\angle C=\angle DAC=\frac{\pi}{6}$

在△ABC 中，由正弦定理，$\frac{a}{\sin\angle BAC}=\frac{c}{\sin C}$，$c=\frac{a\sin C}{\sin\angle BAC}=\frac{3\times\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=\sqrt{3}$

又 $\because\angle B=\pi-\frac{2\pi}{3}-\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{6}=\angle C$，$\therefore b=c=\sqrt{3}$，∴AD=1.

19.（1）连接 BA_1 交 AB_1 于 O，连接 CO，如图，四边形 ABB_1A_1 是菱形，所以 $AB_1\perp A_1B$

又 $CA=CB_1, CA\perp CB_1$，O 是 AB_1 的中点，所以 $CO\perp AB_1$ 且 $CO=\frac{1}{2}AB_1$

由 $\angle ABB_1=60^\circ$，可知△ABB_1 为正三角形，所以 $AB_1=AB=2, BO=\sqrt{3}$，

在△BOC 中，$CO^2+BO^2=1^2+(\sqrt{3})^2=2^2=BC^2$，所以 $CO\perp BO$

又 $BO\bigcap AB_1=O$，BO,AB⊂平面 ABB_1A_1，所以 $CO\perp$平面 ABB_1A_1，又 $CO\subset$平面 CAB_1

所以平面 $CAB_1 \perp$ 平面 ABB_1A_1

（2）设 B_1 到平面 ABC 的距离为 d，因为 $\triangle ABC$ 中，AB＝BC=2，$AC=\frac{AB_1}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

所以 $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AC\cdot\sqrt{AB^2-\frac{AC^2}{4}}=\frac{\sqrt{7}}{2}$

又 $S_{\triangle ABB_1}=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 2^2=\sqrt{3}$，CO=1，所以由 $V_{B_1-ABC}=V_{C-ABB_1}$，可得 $\frac{1}{3}d\cdot S_{\triangle ABC}=\frac{1}{3}CO\cdot S_{\triangle ABB_1}$

即 $d=\frac{S_{\triangle ABB_1}}{S_{\triangle ABC}}=\frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{7}}{2}}=\frac{2\sqrt{21}}{7}$

设直线 BB_1 和平面 ABC 所成角为 θ，则直线 BB_1 和平面 $A_1B_1C_1$ 所成角正弦值为

$$\sin\theta=\frac{d}{BB_1}=\frac{\frac{2\sqrt{21}}{7}}{2}=\frac{\sqrt{21}}{7}$$

20.解：（1）设事件 A="小张两轮答对 2 道"，B="小李两轮答对 2 道"，

所以 $P(A)=\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{16}$，$P(B)=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{9}$，因为事件 A，B 相互独立，

所以两人在两轮活动中都答对概率为 $P(AB)=P(A)P(B)=\frac{9}{16}\times\frac{4}{9}=\frac{1}{4}$

（2）设事 A="小张第一轮答对"，B="小李第一轮答对"，C="小张第二轮答对"，D="小李第二轮答对"，E="两人至少答对 3 道题"，

则 $E=ABCD\cup\overline{A}BCD\cup A\overline{B}CD\cup AB\overline{C}D\cup ABC\overline{D}$

由事件的独立性与互斥性，得

$$P(E)=P(ABCD)+P(\overline{A}BCD)+P(A\overline{B}CD)+P(AB\overline{C}D)+P(ABC\overline{D})=\frac{2}{3}$$

故两人在两轮答题中至少答对 3 道题的概率为 $\frac{2}{3}$

(3)设事件 A_2,A_3 分别表示小张三轮答对 2 道,3 道题目，B_2,B_3 分别表示小李三轮答对 2 道,3 道题目，

则 $P(A_2)=3\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{27}{64},P(A_3)=\left(\frac{3}{4}\right)^3=\frac{27}{64},P(A_3)=\left(\frac{3}{4}\right)^3=\frac{27}{64},P(B_2)=3\times\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{4}{9}$,

$P(B_3)=\left(\frac{2}{3}\right)^3=\frac{8}{27}$

设事件 A="两人在三轮活动中，均答对 2 或道题目"，

则 $A=A_2B_2\cup A_3B_3$，且 A_2,A_3,B_2,B_3 分别相互独立，

所以$P(A)=P(A_2B_2)+P(A_3B_3)=\dfrac{5}{16}$

所以两人在三轮答题中，答对题目数相等且至少为 2 的概率为$\dfrac{5}{16}$

21.解：(1)记 AC 中点为 M，连结 DM，$\triangle ACD$为正三角形，AC=4

则$DM\perp AC$，且$DM=2\sqrt{3}$.

因为平面$ACD\perp$平面 ABC，平面 ACD$\bigcap$平面 ABC=AC，$DM\subset$平面 ACD，
所以$DM\perp$平面 ABC，又因为$DM//BE$,所以$BE\perp$平面 ABC，

$DM=2\sqrt{3}$, $BE=\sqrt{3}$, $EC=\sqrt{19}$

（2）延长 MB,DE 交于点 G，则 AG 为平面 ADE 与平面 ABC 的交线，

因为$BE=\sqrt{3}$，故 DM=2BE，所以 B 为 MG 的中点，连结 CG，则 CG 为平面 CDE 与平面 ABC 的交线，

在平面 ABC 内，过点 B 作 CG 的垂线，垂足为 H.
连结 EH，因为$BE\perp$平面 ABC，$CG\subset$平面 ABC，故$BE\perp CG$,

$BE\bigcap BH=B$,BE, $BH\subset$平面 BEH，故$CG\perp$平面 BEH, $EH\subset$平面 BEH，故$CG\perp EH$,

则$\angle BHE$为平面 CDE 与平面 ABC 的二面角的平面角

$\triangle ABC$为正三角形，AC=4，故$BM=2\sqrt{3}$，则$BG=BM=2\sqrt{3}$

且$\angle MBC=30^\circ$,$\therefore\angle GBC=150^\circ$,故在$\triangle GBC$中，

$GC^2=BG^2+BC^2-2BG\cdot BC\cos\angle GBC=52$，

故$CG=2\sqrt{13}$，而$S_{\triangle BGC}=\dfrac{1}{2}BC\times BG\times\sin150^\circ=2\sqrt{3}$，故$BH=\dfrac{2S_{\triangle BGC}}{CG}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{13}}$

又因为$BE=\dfrac{1}{2}DM=\sqrt{3}$，所以$\tan\angle BHE=\dfrac{BE}{BH}=\dfrac{\sqrt{13}}{2},\cos\angle BHE=\dfrac{2\sqrt{17}}{17}$

即平面 CDE 与平面 ABC 所成的二面角的余弦值为$\dfrac{2\sqrt{17}}{17}$

22.解：（1）由$\cos C=\dfrac{a}{b}-\dfrac{c}{2b}$，得 2bcosC=2a-c.利用正弦定理得:
2sin B cosC=2sinA-sinC，
即 2sinBcosC=2sin（B+C）-sinC，化简得 sinC=2sinCcosB，$\because C\in(0,\pi)$，$\sin C\neq0$
$\therefore\cos B=\dfrac{1}{2}$又$\because B\in(0,\pi)$，$\therefore B=\dfrac{\pi}{3}$.由正弦定理得$\dfrac{b}{\sin B}=2\sqrt{3}\Rightarrow b=3$

设 D 为 AC 边上的中点，则$AD=\dfrac{3}{2},BD=\dfrac{\sqrt{17}}{2}$，利用向量加法法则得：$2\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{BC}$

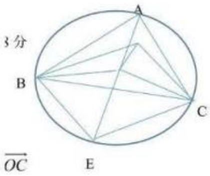
两边平方得：$4\overrightarrow{BD}^2=\overrightarrow{BA}^2+\overrightarrow{BC}^2+2\overrightarrow{BA}\cdot\overrightarrow{BC}$，即$17=c^2+a^2+ac$,由余弦定理

$b^2=c^2+a^2-2ac\cos B$，即$9=c^2+a^2-ac$，两式相减得 8=2ac，即 ac=4

由三角形面积公式得：$S_{\triangle ABC}=\dfrac{1}{2}ac\sin B=\sqrt{3}$

(2)（i)G 为$\triangle ABC$ 的重心,$\therefore\ \overrightarrow{AG}=2\overrightarrow{GD}$,又 D 为 BC 的中点，$\therefore\ \overrightarrow{GB}+\overrightarrow{GC}=2\overrightarrow{GD}$

$\therefore\overrightarrow{GA}+\overrightarrow{GB}+\overrightarrow{GC}=\vec{0},\overrightarrow{OA}-\overrightarrow{OG}+\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OG}+\overrightarrow{OC}-\overrightarrow{OG}=\vec{0}$，



$\therefore\overrightarrow{OG}=\dfrac{1}{3}(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC})$

(ii）如图，AE 为圆 O 的直径，$\therefore$BE$\perp$AB， EC$\perp$AC .又 H 为$\triangle ABC$ 的垂心，
$\therefore$BH$\perp$AC,CH$\perp$AB.$\therefore$BE//CH,CE//BH.$\therefore$四边形 BECH 为平行四边形

$\overrightarrow{CH}=\overrightarrow{EB}$，$\overrightarrow{OH}=\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{CH}=\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{EB}=\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{EO}+\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}$

$\therefore 3\overrightarrow{OG}=\overrightarrow{OH}$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。