

唐山市 2022~2023 学年度高一年级第二学期期末考试

数学参考答案及评分标准

一. 选择题:

1-4 DDBA 5-8 CACB

二. 选择题:

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

三. 填空题:

13. 5 14. 0.8 15. $\sqrt{5}$ 16. $\frac{3\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{5}$ (前 2 分, 后 3 分)

四. 解答题:

17. 解:

(1) 由已知得 $a \cdot b = |a| |b| \cos 60^\circ = 1 \times 2 \times \frac{1}{2} = 1$2 分

$|2a-b|^2 = (2a-b)^2 = 4a^2 - 4a \cdot b + b^2 = 4 - 4 \times 1 + 2^2 = 4$, ...4 分

所以 $|2a-b| = 2$5 分

(2) 因为 $a+b$ 与 $2a-kb$ 垂直,

所以 $(a+b) \cdot (2a-kb) = 0$, ...6 分

整理得 $2a^2 + (2-k)a \cdot b - kb^2 = 0$,

即 $2 + (2-k) \times 1 - 4k = 0$, ...8 分

解得 $k = \frac{4}{5}$10 分

18. 解:

(1) 根据频率分布直方图可知组距为 4, 所以 $4(0.01 + 0.04 + 0.09 + a + 0.03) = 1$,

解得 $a = 0.08$3 分

该公司员工 BMI 的样本数据的众数为 22. ...5 分

设该公司员工 BMI 的样本数据的中位数为 x ,

则 $4 \times 0.01 + 4 \times 0.04 + (x-20) \times 0.09 = 0.5$,

解得 $x \approx 23.3$8 分

(2) 因为成年人的 BMI 数值 $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ 为正常,

所以该公司员工 BMI 数值正常的概率为

$0.04 \times (20 - 18.5) + 0.09 \times (24 - 20) = 0.42$11 分

所以该公司员工 BMI 数值正常的人数为 $1200 \times 0.42 = 504$12 分

19. 解:

(1) 由正弦定理得: $2\sin C \cos C + \sin A \cos B + \sin B \cos A = 0$, ...2 分

即 $2\sin C \cos C + \sin(A+B) = 0$, 即 $2\sin C \cos C + \sin C = 0$4 分

因为 $\sin C \neq 0$, 所以 $\cos C = -\frac{1}{2}$5 分

因为 $0 < C < \pi$, 所以 $C = \frac{2\pi}{3}$6 分

(2) 已知 $c=3$, $CD=1$,

在 $\triangle ABC$ 中, 由余弦定理得: $9=a^2+b^2+ab$, ① ...8 分

由 CD 为 $\triangle ABC$ 的中线, 得 $2\vec{CD}=\vec{CB}+\vec{CA}$,

两边平方得 $4=a^2+b^2-ab$, ② ...10 分

联立①②得 $ab=\frac{5}{2}$, $a^2+b^2=\frac{13}{2}$, ...11 分

所以 $\triangle ABC$ 的周长为 $a+b+c=\sqrt{a^2+b^2+2ab}+3=\frac{\sqrt{46}}{2}+3$12 分

20. 解:

(1) 证明: 取 AB 中点 M , 连接 CM , FM .

$\because F$ 为棱 BD 的中点,

$\therefore MF \parallel AD$, $MF=\frac{1}{2}AD$, ...2 分

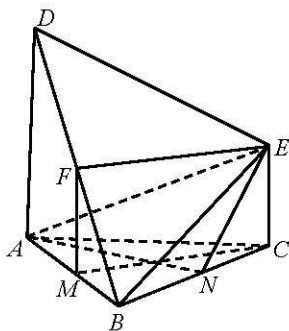
又 $\because AD \parallel CE$, $CE=\frac{1}{2}AD$,

$\therefore MF \parallel CE$ 且 $MF=CE$,

$\therefore$ 四边形 $EFMC$ 是平行四边形, $\therefore EF \parallel CM$...4 分

又 $\because CM \subset$ 平面 ABC , $EF \not\subset$ 平面 ABC ,

$\therefore EF \parallel$ 平面 ABC ; ...6 分



(2) 取 BC 中点 N , 连接 AN , NE ,

$\because \triangle ABC$ 是边长为 2 的等边三角形, $\therefore AN \perp BC$, 且 $AN=\sqrt{3}$, ...7 分

$\because AD \perp$ 平面 ABC , $AD \parallel CE$,

$\therefore CE \perp$ 平面 ABC , 又 $\because AN \subset$ 平面 ABC , $\therefore CE \perp AN$,

又 $\because AN \perp BC$, 且 $CE \cap BC=C$, $\therefore AN \perp$ 平面 BCE ,

$\therefore \angle AEN$ 即为 AE 与平面 BCE 所成的角, ...9 分

在 $\text{Rt}\triangle EAC$ 中, $AC=2$, $CE=1$, $\therefore AE=\sqrt{5}$, ...10 分

在 $\text{Rt}\triangle AEN$ 中, 则 $\sin \angle AEN = \frac{AN}{AE} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$,

即 AE 与平面 BCE 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{15}}{5}$12 分

21. 解:

(1) 对 A 类的 5 个问题进行编号: a, b, c, d, e .

设乙能答对的 4 个问题的编号为 a, b, c, d .

第一轮从 A 类的 5 个问题中任选两题作答, 可用 (x_1, x_2) 表示选题结果, 其中 x_1, x_2 为所选题目的编号, 样本空间为

$\Omega = \{(a, b), (a, c), (a, d), (a, e), (b, c), (b, d), (b, e), (c, d), (c, e), (d, e)\}$ 共 10 个样本点. ...3 分

设“乙在第一轮得 20 分”为事件 E

$E = \{(a, b), (a, c), (a, d), (b, c), (b, d), (c, d)\}$

共 6 个样本点. ...4 分

则乙在第一轮得 20 分的概率为 $P = \frac{6}{10} = 0.6$5 分

(2) 甲晋级复赛分两种情况:

①甲第一轮得 20 分且第二轮至少得 20 分的概率为:

$$0.6^2 \times (1 - 0.4^2) = 0.3024,$$

...6 分

②甲第一轮得 0 分且第二轮得 40 分的概率为:

$$(1 - 0.6^2) \times 0.6^2 = 0.2304.$$

...7 分

所以甲晋级的概率 $P_1 = 0.3024 + 0.2304 = 0.5328$.

...8 分

乙晋级复赛分两种情况:

①第一轮得 20 分且第二轮至少得 20 分的概率为:

$$0.6 \times (1 - 0.6^2) = 0.384,$$

...9 分

②第一轮得 0 分且第二轮得 40 分的概率为: $(1 - 0.6) \times 0.4^2 = 0.064$.

...10 分

所以乙晋级复赛的概率为 $P_2 = 0.384 + 0.064 = 0.448$.

...11 分

因为 $P_1 > P_2$, 所以甲更容易晋级复赛.

...12 分

22. 证明:

(1) 如图 1, 连接 BM , 由已知得 $AB \parallel CD$, $CD = 2AB$, M 是 CD 的中点,

$\therefore AB \parallel CM$, $AB = CM$,

$\therefore$ 四边形 $ABCM$ 是平行四边形, $\therefore BC \parallel AM$,

...2 分

同理可证 四边形 $ABMD$ 是平行四边形, $AB = AD$, 且 $AD \perp AB$,

$\therefore$ 四边形 $ABMD$ 是正方形, $\therefore AM \perp BD$,

$\therefore$ 在图 2 中, $AM \perp OD'$, $AM \perp OB$,

...4 分

又 $\because OD' \cap OB = O$,

$\therefore AM \perp$ 平面 $D'OB$, 又 $\because BC \parallel AM$,

$\therefore BC \perp$ 平面 $D'OB$.

...6 分

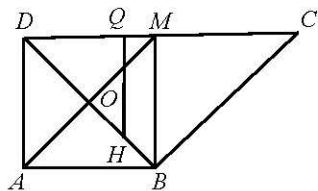


图 1

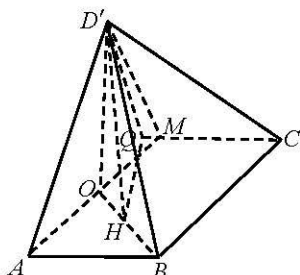


图 2

(2) $\because D'O = OB = D'B = 1$, $\therefore \triangle D'OB$ 是等边三角形,

过 D' 作 $D'H \perp OB$ 于点 H , 则 H 为 OB 中点, 过 H 作 $HQ \perp MC$ 交 CM 延长线于点 Q , 连接 $D'Q$.

$\because BC \perp$ 平面 $D'OB$, $D'H \subset$ 平面 $D'OB$,

$\therefore BC \perp D'H$, 又 $\because D'H \perp OB$, $BC \cap OB = B$,

$\therefore D'H \perp$ 平面 $ABCM$, 又 $MC \subset$ 平面 $ABCM$,

$\therefore D'H \perp MC$, 又 $\because HQ \perp MC$, $D'H \cap HQ = H$,

$\therefore MC \perp$ 平面 $D'HQ$, $D'Q \subset$ 平面 $D'HQ$,

$\therefore MC \perp D'Q$,

$\therefore \angle D'QH$ 即为二面角 $D'-MC-B$ 的平面角.

...8 分

高一数学答案 第 3 页 共 4 页

在等边 $\triangle D'OB$ 中, $D'B=1$, 则 $D'H=\frac{\sqrt{3}}{2}$, ...9 分

如图 1, 点 H 为 OB 的中点, $HQ \parallel BM$, $AD=\sqrt{2}$,
可得 $HQ=\frac{3}{4}AD=\frac{3\sqrt{2}}{4}$, ...10 分

在 $\text{Rt}\triangle D'HQ$ 中, $\tan \angle D'QH = \frac{D'H}{HQ} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{3\sqrt{2}}{4}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$,
 $\therefore$ 二面角 $D'-MC-B$ 的正切值为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$12 分

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**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线