



30⁺年创始人专注教育行业

全心全意 品质为真

QUANPIN ZHINENGZUOYE

全品智能作业
QUANPIN ZHINENGZUOYE

AI智慧升级版

素养测评卷

高中数学5 | 选择性必修第一册 RJA

主 编 肖德好



总定价：59.80元

印刷质检码20251500



绿色印刷产品

服务热线 400-0555-100

天津出版传媒集团
天津人民出版社



本书为智慧教辅升级版

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



单元素养测评卷（一）A

时间：120 分钟

分值：150 分

范围：第一章

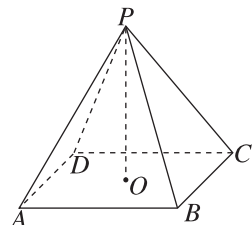
一、选择题：本题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. [2025·湖南永州四中高二期中] 已知点 $A(3, -1, 0)$ ，若向量 $\overrightarrow{AB} = (2, 5, -3)$ ，则点 B 的坐标是 ()

A. $(5, 4, -3)$ B. $(1, -6, 3)$
C. $(-1, 6, -3)$ D. $(2, 5, -3)$

2. 如图，已知正四棱锥 $P-ABCD$ 的底面 $ABCD$ 的中心为 O ， $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$ ， $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$ ， $\overrightarrow{AP} = \mathbf{c}$ ，则 $\overrightarrow{OP} =$ ()

A. $-\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b} - \mathbf{c}$
B. $\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b} - \mathbf{c}$
C. $-\frac{1}{2}\mathbf{a} - \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$
D. $\frac{1}{2}\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b} + \mathbf{c}$



3. [2025·安徽阜阳太和中学高二月考] 在空间直角坐标系 $Oxyz$ 中，已知点 $A(2, -1, 1)$ ， $B(1, 1, 2)$ ，若点 C 与点 B 关于平面 xOz 对称，则 $|\overrightarrow{AC}| =$ ()

A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{6}$
C. $\sqrt{14}$ D. $\sqrt{22}$

4. 已知 A, B, C, D 是空间中不共面的四点，点 P 满足 $5\overrightarrow{PA} = \overrightarrow{PB} + 2\overrightarrow{CA} + 3\overrightarrow{DA}$ ，则 ()

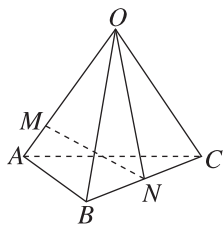
A. P, B, A, C 四点共面 B. P, A, B, D 四点共面
C. P, B, C, D 四点共面 D. P, A, C, D 四点共面

5. [2025·陕西宝鸡高二期中] 已知向量 $\mathbf{a} = (0, -1, 2)$ ， $\mathbf{b} = (2, 0, 1)$ ，以 $\mathbf{a}, \mathbf{b}$ 为邻边的平行四边形的面积为 ()

A. $\sqrt{21}$ B. $\frac{\sqrt{21}}{2}$ C. 2 D. 12

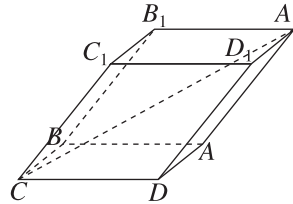
6. [2025·河北邢台一中高二期中] 在四面体 $O-ABC$ 中，点 M 为棱 OA 的四等分点（靠近点 A ）， N 为 BC 的中点，若 $\overrightarrow{MN} = x\overrightarrow{OA} + y\overrightarrow{OB} + z\overrightarrow{OC}$ ，则 $x + y + z$ 的值为 ()

A. $\frac{3}{2}$ B. 1
C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{3}$



7. 如图，一块矿石晶体的形状为四棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ ，底面 $ABCD$ 是正方形， $CC_1 = 3$ ， $CD = 3$ ，且 $\angle C_1CB = \angle C_1CD = 60^\circ$ ，则向量 $\overrightarrow{A_1C}$ 的模为 ()

A. $\sqrt{29}$ B. 34
C. 52 D. $3\sqrt{5}$



8. 已知空间四边形 $ABCD$ 中， $AB = BC = 8$ ， $CD = 1$ ， $AD = \sqrt{15}$ ， $\angle ADC = 90^\circ$ ，则对角线 AC 与 BD 所成角的正切值的取值范围是 ()

A. $(\sqrt{15}, \frac{9\sqrt{15}}{7})$ B. $(\sqrt{15}, +\infty)$
C. $(\frac{\sqrt{15}}{4}, \sqrt{15})$ D. $(\frac{\sqrt{15}}{4}, \frac{9\sqrt{15}}{7})$

二、选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，部分选对的得部分分，有选错的得 0 分。

9. 下列说法正确的是 ()

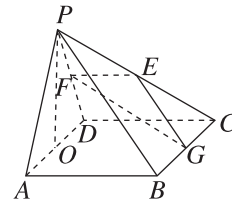
A. 已知空间向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b} (\mathbf{a} \neq \mathbf{0}, \mathbf{b} \neq \mathbf{0})$ ，若 $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$ ，则 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$
B. 若对空间中任意一点 O ，有 $\overrightarrow{OP} = \frac{1}{3}\overrightarrow{OA} + \frac{2}{3}\overrightarrow{OB}$ ，则 P, A, B 三点共线
C. 已知 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 能构成空间的一个基底，若 $\mathbf{m} = \mathbf{a} + \mathbf{c}$ ，则 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{m}$ 也能构成空间的一个基底
D. 任意非零空间向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 都满足 $(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = \mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \cdot \mathbf{c})$

10. 已知向量 $\mathbf{a} = (1, -1, m)$ ， $\mathbf{b} = (-2, m-1, 2)$ ，则下列说法中正确的是 ()

A. 若 $|\mathbf{a}| = 2$ ，则 $m = \pm\sqrt{2}$
B. 若 $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$ ，则 $m = -1$
C. 不存在实数 λ ，使得 $\mathbf{a} = \lambda\mathbf{b}$
D. 若 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = -1$ ，则 $m = 1$

11. 如图，已知在四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是边长为 4 的正方形， $\triangle PAD$ 是正三角形， $CD \perp$ 平面 PAD ， E, F, G, O 分别是 PC, PD, BC, AD 的中点，则下列结论正确的是 ()

A. $PO \perp$ 平面 $ABCD$
B. 点 A 到平面 EFG 的距离为 2
C. 平面 EFG 与平面 $ABCD$ 的夹角为 $\frac{\pi}{6}$
D. 设 M 为棱 PA 上任意一点，则直线 GM 与平面 EFG 所成的角一定不为 $\frac{\pi}{6}$



请将选择题答案填入下表：

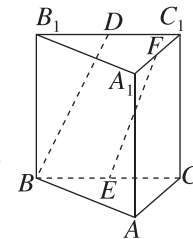
题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								
题号	9		10		11		总分	
答案								

三、填空题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

12. 若 $\mathbf{a} = (1, -2, -1)$ ， $\mathbf{b} = (6, -3, 2)$ ，则 $(2\mathbf{a} + \mathbf{b}) \cdot \mathbf{a} =$ _____.

13. 已知平面 α 的一个法向量为 $\mathbf{n} = (-1, 0, \sqrt{3})$ ，直线 l 的一个方向向量为 $\mathbf{v} = (0, 1, 1)$ ，则直线 l 与平面 α 所成角的正弦值为 _____.

14. 如图，在正三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中， $AB = AA_1 = 2$ ， E, F 分别是 BC, A_1C_1 的中点. 设 D 是棱 B_1C_1 上的动点，当直线 BD 与 EF 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{10}}{4}$ 时，线段 BD 的长为 _____.



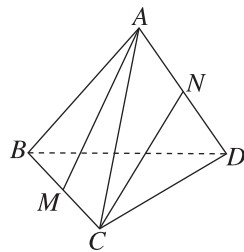
四、解答题：本题共 5 小题，共 77 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

15. (13 分) 已知向量 $\mathbf{a} = (-2, -1, 2)$ ， $\mathbf{b} = (-1, 1, 2)$ ， $\mathbf{c} = (x, 2, 2)$ 。

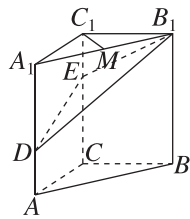
(1) 求 $|\mathbf{a} - 2\mathbf{b}|$ ；
(2) 若向量 $\mathbf{c}$ 与向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b}$ 共面，求 x 的值。

16. (15 分) 已知空间中的三点 $P(-2, 0, 2), M(-1, 1, 2), N(-3, 0, 4)$. 设 $\mathbf{a} = \overrightarrow{PM}, \mathbf{b} = \overrightarrow{PN}$.
- (1) 若 $k\mathbf{a} + \mathbf{b}$ 与 $k\mathbf{a} - 2\mathbf{b}$ 互相垂直, 求 k 的值;
 - (2) 求点 N 到直线 PM 的距离.

17. (15 分) [2025 · 安徽合肥锦绣中学高二期中] 如图, 在空间四边形 $ABCD$ 中, M, N 分别是线段 BC, AD 的中点.
- (1) 设 $\overrightarrow{CA} = \mathbf{a}, \overrightarrow{CB} = \mathbf{b}, \overrightarrow{CD} = \mathbf{c}$, 试用向量 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 表示 $\overrightarrow{MA}$ 和 $\overrightarrow{CN}$;
 - (2) 若空间四边形 $ABCD$ 是棱长为 2 的正四面体, 求直线 AM 和 CN 夹角的余弦值.



18. (17 分) [2025 · 北师大附中高二期末] 如图, 在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $CC_1 \perp$ 平面 $ABC, AC \perp BC, AC = BC = 2, CC_1 = 3$, 点 D, E 分别在棱 AA_1 和 CC_1 上, 且 $AD = 1, CE = 2, M$ 为棱 A_1B_1 的中点.
- (1) 求证: $C_1M \perp B_1D$;
 - (2) 求平面 C_1B_1E 与平面 B_1ED 的夹角的余弦值.



19. (17 分) 如图, 在四棱锥 $P-ABCD$ 中, 侧面 PAD 为等边三角形, 棱 AD 的中点为 O , 且 $PO \perp$ 平面 $ABCD, AB = BC = \frac{1}{2}AD = 1, \angle BAD = \angle ABC = \frac{\pi}{2}, E$ 是 PD 的中点.
- (1) 证明: $CE \parallel$ 平面 PAB ;
 - (2) 求点 E 到平面 PAB 的距离;
 - (3) 若点 M 在棱 PC 上, 且直线 BM 与平面 $ABCD$ 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{6}}{4}$, 求平面 MAB 与平面 $ABCD$ 夹角的余弦值.

