全品
— SINCE 1992 —
教育图书 功能学具 学生之家
基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中数学

必修第二册



数智教辅

全品AI学伴
7×24小时有问必答
助你吃透课堂，高效练题

长江出版传媒
崇文書局

全品
SINCE 1992
教育图书 功能学具 学生之家
基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中数学

必修第二册

本册主编：吕 跃
副 主 编：杜冰洁
编 者：吕 跃 杜冰洁 庞志全 慕泽刚
特约主审：侯曙明 赵 博

长江出版传媒
崇文書局

01 目录设置符合一线上课需求，详略得当，拓展有度

8.4 空间点、直线、平面之间的位置关系
8.4.1 平面
8.4.2 空间点、直线、平面之间的位置关系
8.5 空间直线、平面的平行
8.5.1 直线与直线平行
8.5.2 直线与平面平行
第1课时 直线与平面平行的判定
第2课时 直线与平面平行的性质
8.5.3 平面与平面平行
第1课时 平面与平面平行的判定
第2课时 平面与平面平行的性质
滚动习题（六）［范围 8.4～8.5］
8.6 空间直线、平面的垂直
8.6.1 直线与直线垂直
8.6.2 直线与平面垂直
第1课时 直线与平面垂直的判定
第2课时 线面角、直线与平面垂直的性质
第3课时 空间距离与线面垂直的综合问题
8.6.3 平面与平面垂直
第1课时 平面与平面垂直的判定
第2课时 平面与平面垂直的性质
拓展微课（二） 立体几何中的截面问题
滚动习题（七）［范围 8.5～8.6］

02 【课中探究】采用分层式设计，通过题组、拓展形式凸显讲次重点

◆ 探究点二 向量共线的判定及应用

例 2 (1)下列各组向量是平行向量的有_____.(填序号)

①$\boldsymbol{a}=\left(\frac{1}{2},\frac{3}{4}\right)$，$\boldsymbol{b}=(-2,-3)$；

②$\boldsymbol{a}=(0.5,4)$，$\boldsymbol{b}=(-8,64)$；

③$\boldsymbol{a}=(2,3)$，$\boldsymbol{b}=(3,4)$；

④$\boldsymbol{a}=(2,3)$，$\boldsymbol{b}=\left(-\frac{4}{3},2\right)$.

(2)已知 $\boldsymbol{a}=(1,2)$，$\boldsymbol{b}=(-3,2)$，当 k 为何值时，$k\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$ 平行？平行时它们是同向还是反向？

变式 (1)已知向量 $\boldsymbol{a}=(2,-1)$，$\boldsymbol{b}=(-1,3)$，则下列向量与 $2\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 平行的是（　　）

A. $\left(\frac{2}{3},2\right)$　　B. $(1,-3)$

C. $(1,-2)$　　D. $\left(-1,-\frac{1}{3}\right)$

(2)[2026·重庆巴蜀中学高一期中] 已知 $\boldsymbol{a}=(k,3)$，$\boldsymbol{b}=(1,k-2)$，$k\in\mathbf{R}$，则“$k=3$”是“向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 共线”的（　　）

A. 必要不充分条件

B. 既不充分也不必要条件

C. 充分不必要条件

D. 充要条件

[素养小结]

向量 $\boldsymbol{a}=(x_1,y_1)$，$\boldsymbol{b}=(x_2,x_2)$ 共线的判定方法

(1)利用向量共线定理，由 $\boldsymbol{a}=\lambda\boldsymbol{b}(\boldsymbol{b}\neq\boldsymbol{0})$ 推出 $\boldsymbol{a}\parallel\boldsymbol{b}$.

(2)利用向量共线的坐标表达式 $x_1y_2-x_2y_1=0$ 直接求解.

拓展 已知直角坐标平面上的四点 $A(1,0)$，$B(4,3)$，$C(2,4)$，$D(0,2)$，求证：四边形 $ABCD$ 是梯形.

◆ 探究点四 线段定比分点的坐标及应用

例 4 [教材 P32 例 9] 设 P 是线段 P_1P_2 上的一点，点 P_1，P_2 的坐标分别是 (x_1,y_1)，(x_2,y_2).

(1)当 P 是线段 P_1P_2 的中点时，求点 P 的坐标；

(2)当 P 是线段 P_1P_2 的一个三等分点时，求点 P 的坐标.

变式 (1)[2026·广东茂名高一期中] 已知点 $P_1(-1,-1)$，$P_2(2,5)$，P 是直线 P_1P_2 上一点，当 $\overrightarrow{P_1P}=-\frac{1}{2}\overrightarrow{PP_2}$ 时，点 P 的坐标为_____.

(2)已知平面直角坐标系内点 $A(m+1,-3m-1)$，$B(-2,m+2)$，$m>0$，若 O(O 为坐标原点)，A，B 三点共线，则线段 AB 上靠近点 A 的三等分点的坐标为_____.

[素养小结]

涉及定比分点或者线段相关比例问题的两种思路：

(1)利用向量共线定理列方程组求解；

(2)利用定比分点坐标公式求解.

03 本章总结提升精选典型题和高考题，提前对接高考

◆ 题型二　向量的数量积运算

[类型总述](1)平面向量数量积的运算;(2)求向量的模、夹角.

例 2 (1)[2026·全国Ⅱ卷] 已知向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=1,|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=\sqrt{3}$,则 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=$ (　　)

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{3}$

C. $-\frac{1}{3}$　　D. $-\frac{1}{2}$

(3)[2025·全国二卷] 已知平面向量 $\boldsymbol{a}=(x,1)$,$\boldsymbol{b}=(x-1,2x)$,若 $\boldsymbol{a}\perp(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})$,则 $|\boldsymbol{a}|=$_____.

变式 (1)[2024·新课标Ⅱ卷] 已知向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=1,|\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}|=2$,且 $(\boldsymbol{b}-2\boldsymbol{a})\perp\boldsymbol{b}$,则 $|\boldsymbol{b}|=$ (　　)

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

(2)[2026·保定一中高一期中] 已知 $\triangle ABC$ 的外接圆的圆心为 O,且 $2\overrightarrow{AO}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$,$|\overrightarrow{OA}|=|\overrightarrow{AB}|$,则向量 $\overrightarrow{BA}$ 在向量 $\overrightarrow{BC}$ 上的投影向量为 (　　)

A. $\frac{1}{2}\overrightarrow{BC}$　　B. $\frac{\sqrt{3}}{4}\overrightarrow{BC}$　　C. $\frac{1}{4}\overrightarrow{BC}$　　D. $-\frac{\sqrt{3}}{4}\overrightarrow{BC}$

04 科学分层设置作业，注重难易比例分配，兼顾基础性和综合性应用

基础巩固

1. 已知向量 $\boldsymbol{a}=(-5,5),\boldsymbol{b}=(0,-3)$,则 $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}=$ (　　)

A. $(-5,1)$　　B. $(-5,2)$

C. $(-8,5)$　　D. $(-5,-8)$

综合提升

10. 在航天器的轨道校准任务的二维定位平面内,控制中心需要将坐标是(0,0)的卫星进行三次平移:第一次沿向量 $\boldsymbol{v}_1=(a,1)$ 补偿平移;第二次沿向量 $\boldsymbol{v}_2=(-1,a)$ 修正平移;第三次沿向量 $\boldsymbol{v}_3=(2,1)$ 校准平移.若卫星最终精准到达坐标为(3,4)的同步轨道点,则实数 $a=$ (　　)

A. 4　　B. 3　　C. 2　　D. 1

思维探索

15. 已知对任意平面向量 $\overrightarrow{AB}=(x,y)$,将 $\overrightarrow{AB}$ 绕其起点沿逆时针方向旋转 θ 角得到向量 $\overrightarrow{AP}=(x\cos\theta-y\sin\theta,x\sin\theta+y\cos\theta)$,这个过程也叫作把点 B 绕点 A 沿逆时针方向旋转 θ 角得到点 P.已知平面内点 $A(1,2)$,点 $B(1+\sqrt{3},4)$,把点 B 绕点 A 沿顺时针方向旋转 $\frac{\pi}{3}$ 得到点 P,则点 P 的坐标为 (　　)

A. $\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}+1,\frac{3}{2}\right)$　　B. $\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}+1,\frac{3}{2}\right)$

C. $\left(\frac{5}{2},\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$　　D. $\left(\frac{5}{2},\frac{1}{2}\right)$

05 精选试题，穿插设置滚动习题，无缝对接阶段性复习巩固

▶滚动习题（一）

范围 6.1～6.2

(时间:45 分钟　分值:105 分)

一、单项选择题(本大题共 7 小题,每小题 5 分,共 35 分)

1. 化简:$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{CB}=$ (　　)

A. $\overrightarrow{AC}$　　B. $\overrightarrow{CA}$

C. $\overrightarrow{BA}$　　D. $\overrightarrow{AB}$

二、多项选择题(本大题共 2 小题,每小题 6 分,共 12 分)

8. [2026·广东铁一中高一月考] 下列说法中正确的是 (　　)

A. 对于向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c}$,若 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b},\boldsymbol{b}/\!/\boldsymbol{c}$,则 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{c}$

B. 若非零向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$,则 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$

C. 对于向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c}$,有 $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}(\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{c})$

D. 设 $\boldsymbol{m},\boldsymbol{n}$ 为非零向量,则"存在负数 λ,使得 $\boldsymbol{m}=\lambda\boldsymbol{n}$"是"$\boldsymbol{m}\cdot\boldsymbol{n}<0$"的充分不必要条件

三、填空题(本大题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分)

10. 已知向量 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=5,|\boldsymbol{b}|=4$,且 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=10$,则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角为_____.

四、解答题(本大题共 3 小题,共 43 分)

13. (13 分)[2026·重庆巴蜀中学高一月考] 已知 $|\boldsymbol{a}|=1,|\boldsymbol{b}|=2\sqrt{2}$.

(1)若 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 的夹角为 $\frac{3\pi}{4}$,求 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$;

(2)若 $(\boldsymbol{a}-2\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{a}$,求 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角 θ 的余弦值.

CONTENTS 目录

06 第六章　平面向量及其应用
PART SIX

6.1　平面向量的概念 …… 001
6.1.1　向量的实际背景与概念 …… 001
6.1.2　向量的几何表示 …… 001
6.1.3　相等向量与共线向量 …… 001
6.2　平面向量的运算 …… 003
6.2.1　向量的加法运算 …… 003
6.2.2　向量的减法运算 …… 005
6.2.3　向量的数乘运算 …… 007
6.2.4　向量的数量积 …… 009
第 1 课时　向量数量积的定义、投影向量 …… 009
第 2 课时　向量数量积的运算律 …… 011
滚动习题（一）［范围 6.1～6.2］ …… 013
6.3　平面向量基本定理及坐标表示 …… 015
6.3.1　平面向量基本定理 …… 015
6.3.2　平面向量的正交分解及坐标表示 …… 017
6.3.3　平面向量加、减运算的坐标表示 …… 017
6.3.4　平面向量数乘运算的坐标表示 …… 019
6.3.5　平面向量数量积的坐标表示 …… 021
习题课　平面向量数量积的综合应用 …… 023
滚动习题（二）［范围 6.3］ …… 024
6.4　平面向量的应用 …… 026
6.4.1　平面几何中的向量方法 …… 026
6.4.2　向量在物理中的应用举例 …… 026
6.4.3　余弦定理、正弦定理 …… 028
1. 余弦定理 …… 028
2. 正弦定理 …… 030
第 1 课时　正弦定理 …… 030
第 2 课时　正弦定理和余弦定理的综合问题 …… 032
第 3 课时　正弦定理和余弦定理的应用 …… 034
3. 余弦定理、正弦定理应用举例 …… 036
滚动习题（三）［范围 6.4］ …… 039

07 第七章　复数
PART SEVEN

7.1　复数的概念 …… 041
7.1.1　数系的扩充和复数的概念 …… 041
7.1.2　复数的几何意义 …… 043
7.2　复数的四则运算 …… 045
7.2.1　复数的加、减运算及其几何意义 …… 045
7.2.2　复数的乘、除运算 …… 047
滚动习题（四）［范围 7.1～7.2］ …… 048
7.3*　复数的三角表示 …… 050
7.3.1　复数的三角表示式 …… 050
7.3.2　复数乘、除运算的三角表示及其几何意义 …… 050

08 第八章　立体几何初步
PART EIGHT

8.1　基本立体图形 …… 051
第 1 课时　多面体 …… 051
第 2 课时　旋转体、组合体 …… 053
8.2　立体图形的直观图 …… 055
8.3　简单几何体的表面积与体积 …… 057
8.3.1　棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积 …… 057
8.3.2　圆柱、圆锥、圆台、球的表面积和体积 …… 059
第 1 课时　圆柱、圆锥、圆台的表面积和体积 …… 059
第 2 课时　球的表面积和体积 …… 061

拓展微课（一）　空间几何体与球外接、内切问题 …… 063
滚动习题（五）[范围 8.1～8.3] …… 065
8.4　空间点、直线、平面之间的位置关系 …… 067
8.4.1　平面 …… 067
8.4.2　空间点、直线、平面之间的位置关系 …… 069
8.5　空间直线、平面的平行 …… 071
8.5.1　直线与直线平行 …… 071
8.5.2　直线与平面平行 …… 073
第 1 课时　直线与平面平行的判定 …… 073
第 2 课时　直线与平面平行的性质 …… 075
8.5.3　平面与平面平行 …… 077
第 1 课时　平面与平面平行的判定 …… 077
第 2 课时　平面与平面平行的性质 …… 079
滚动习题（六）[范围 8.4～8.5] …… 081
8.6　空间直线、平面的垂直 …… 083
8.6.1　直线与直线垂直 …… 083
8.6.2　直线与平面垂直 …… 085
第 1 课时　直线与平面垂直的判定 …… 085
第 2 课时　线面角、直线与平面垂直的性质 …… 087
第 3 课时　空间距离与线面垂直的综合问题 …… 089
8.6.3　平面与平面垂直 …… 091
第 1 课时　平面与平面垂直的判定 …… 091
第 2 课时　平面与平面垂直的性质 …… 093
拓展微课（二）　立体几何中的截面问题 …… 095
滚动习题（七）[范围 8.5～8.6] …… 096

09 第九章　统计
PART NINE
9.1　随机抽样 …… 099
9.1.1　简单随机抽样 …… 099
9.1.2　分层随机抽样 …… 101
9.1.3　获取数据的途径 …… 104
9.2　用样本估计总体 …… 106
9.2.1　总体取值规律的估计 …… 106
第 1 课时　频率分布表和频率分布直方图 …… 106
第 2 课时　统计图中的样本数据的分布 …… 109
9.2.2　总体百分位数的估计 …… 112
9.2.3　总体集中趋势的估计 …… 115
9.2.4　总体离散程度的估计 …… 118
滚动习题（八）[范围 9.1～9.2] …… 121

10 第十章　概率
PART TEN
10.1　随机事件与概率 …… 124
10.1.1　有限样本空间与随机事件 …… 124
10.1.2　事件的关系和运算 …… 126
10.1.3　古典概型 …… 128
10.1.4　概率的基本性质 …… 130
10.2　事件的相互独立性 …… 132
10.3　频率与概率 …… 134
10.3.1　频率的稳定性 …… 134
10.3.2　随机模拟 …… 134
滚动习题（九）[范围 10.1～10.3] …… 137

■ **导学案** [单独成册 P203～P344]
■ **参考答案**（练习册）[单独成册 P139～P202]　　**参考答案**（导学案）[单独成册 P345～P400]

测　评　卷

单元素养测评卷（一）[第六章] …… 卷 01
单元素养测评卷（二）[第七章] …… 卷 03
单元素养测评卷（三）[第八章] …… 卷 05
单元素养测评卷（四）[第九章] …… 卷 07
单元素养测评卷（五）[第十章] …… 卷 11
模块素养测评卷 [全部章节] …… 卷 15
参考答案 …… 卷 17

第六章　平面向量及其应用

6.1　平面向量的概念

6.1.1　向量的实际背景与概念

6.1.2　向量的几何表示

6.1.3　相等向量与共线向量

基础巩固

1. 下列量中是向量的为　　(　　)

A. 课桌的高度

B. 一段路程的公里数

C. 上课时老师敲击黑板的频率

D. 小汽车受到路面的弹力

2. [2026·晋中高一测评] 下列说法正确的是　　(　　)

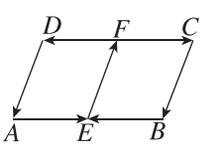
A. 单位向量都相等

B. 若 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|>|\boldsymbol{b}|$，且 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 同向，则 $\boldsymbol{a}>\boldsymbol{b}$

C. 零向量没有方向

D. 若 $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$，则 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}$

3. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，E,F 分别是 AB，CD 的中点，则图中所示的向量中与 $\overrightarrow{AE}$ 平行的有　　(　　)



A. 1 个　　B. 2 个

C. 3 个　　D. 4 个

4. 已知非零向量 $\overrightarrow{AB}$ 与 $\overrightarrow{CD}$ 共线，则下列说法正确的是　　(　　)

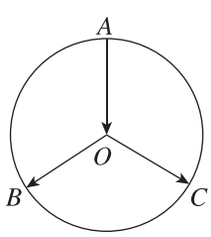
A. $\overrightarrow{AC}$ 与 $\overrightarrow{BD}$ 共线

B. $\overrightarrow{AC}$ 与 $\overrightarrow{BD}$ 不共线

C. 若 $|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{CD}|$，则 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CD}$

D. 若 $|\overrightarrow{AB}|=1$，则 $\overrightarrow{AB}$ 是一个单位向量

5. 如图，在单位圆 O 中，向量 $\overrightarrow{OB},\overrightarrow{OC},\overrightarrow{AO}$ 是　　(　　)



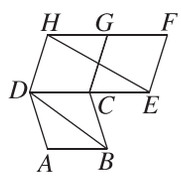
A. 有相同起点的向量

B. 共线向量

C. 模相等的向量

D. 相等向量

6. (多选题) 如图所示，四边形 $ABCD$，$CEFG$，$DCGH$ 是全等的菱形，则下列结论一定成立的是　　(　　)



A. $|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{EF}|$

B. $\overrightarrow{AB}$ 与 $\overrightarrow{FH}$ 共线

C. $\overrightarrow{BD}$ 与 $\overrightarrow{EH}$ 共线

D. $\overrightarrow{DC}$ 与 $\overrightarrow{EC}$ 共线

7. 已知 A,B,C 是不共线的三点，向量 $\boldsymbol{m}$ 与向量 $\overrightarrow{AB}$ 是平行向量，与 $\overrightarrow{BC}$ 是共线向量，则 $\boldsymbol{m}=$_____.

8. 在四边形 $ABCD$ 中，若 $\overrightarrow{AB}/\!/\overrightarrow{DC}$，且 $|\overrightarrow{AB}|\neq|\overrightarrow{DC}|$，则四边形 $ABCD$ 的形状是_____.

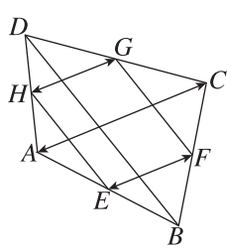
9. (13 分) 如图，E,F,G,H 分别是四边形 $ABCD$ 各边的中点，分别指出图中：

(1) 与向量 $\overrightarrow{HG}$ 相等的向量；

(2) 与向量 $\overrightarrow{HG}$ 平行的向量；

(3) 与向量 $\overrightarrow{HG}$ 模相等的向量；

(4) 与向量 $\overrightarrow{HG}$ 模相等、方向相反的向量.



答　题　区　域

班级

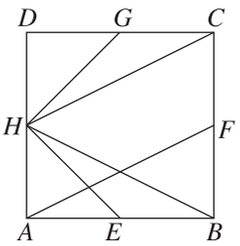
姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

综合提升

10. [2026·重庆万州区高一检测] 如图,在正方形 $ABCD$ 中,E,F,G,H 分别为所在边的中点,则下列向量中,与 $\overrightarrow{AF}$ 共线的是 (　　)



A. $\overrightarrow{HG}$　　B. $\overrightarrow{HC}$

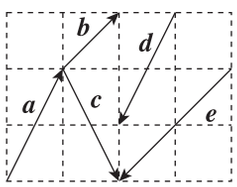
C. $\overrightarrow{HE}$　　D. $\overrightarrow{HB}$

11. (多选题)已知 $\boldsymbol{a}$ 为非零向量,集合 $A=\{\boldsymbol{b}\mid\boldsymbol{b}$ 是与 $\boldsymbol{a}$ 共线的向量$\}$,$B=\{\boldsymbol{b}\mid\boldsymbol{b}$ 是与 $\boldsymbol{a}$ 长度相等的向量$\}$,$C=\{\boldsymbol{b}\mid\boldsymbol{b}$ 是与 $\boldsymbol{a}$ 长度相等且方向相反的向量$\}$,则下列关系正确的是 (　　)

A. $A\cap B=\{\boldsymbol{a}\}$　　B. $C\subseteq A$

C. $C\subseteq B$　　D. $\{\boldsymbol{a}\}\subseteq A\cap B$

12. 在如图(小正方形的边长为1)所示的向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c},\boldsymbol{d},\boldsymbol{e}$ 中,找出存在下列关系的向量:



①共线向量:_____;

②方向相反的向量:_____;

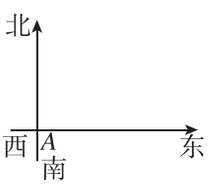
③模相等的向量:_____.

13. 一架飞机向西飞行 400 km,再向东飞行 500 km,如果记飞机飞行的路程为 s,位移为 $\boldsymbol{a}$,那么 $s-|\boldsymbol{a}|=$_____.

14. (15分)一辆消防车从 A 地去 B 地执行任务,先从 A 地向北偏东 30°方向行驶 2 km 到达 D 地,然后从 D 地沿北偏东 60°方向行驶 6 km 到达 C 地,从 C 地又向南偏西 30°方向行驶 2 km 才到达 B 地.

(1)在如图所示的坐标系中画出 $\overrightarrow{AD}$,$\overrightarrow{DC}$,$\overrightarrow{CB}$,$\overrightarrow{AB}$;

(2)求 B 地相对于 A 地的位移.



答　题　区　域

思维探索

15. 已知在四边形 $ABCD$ 中,$\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AD}$ 且 $|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{BD}|=|\overrightarrow{BC}|=2$,则该四边形内切圆的面积是_____.

16. (15分)一位模型赛车手遥控一辆赛车沿正东方向向前行进 1 米,逆时针转变 $\alpha(0°<\alpha<180°)$,继续按直线向前行进 1 米,再逆时针转变 α,按直线向前行进 1 米,按此方法继续操作下去.

(1)作示意图说明当 $\alpha=45°$ 时,操作几次后赛车的位移为零向量;

(2)按此操作方法使赛车行进一周后能回到出发点,α 应满足什么条件?

答　题　区　域

6.2 平面向量的运算

6.2.1 向量的加法运算

基础巩固

1. 设向量 $\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{b}$，则 $\overrightarrow{AC}=$ （ ）

A. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$　　B. $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$

C. $-\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$　　D. $-\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$

2. 化简：$\overrightarrow{AE}+\overrightarrow{EB}+\overrightarrow{BC}$ 等于 （ ）

A. $\overrightarrow{AB}$　　B. $\overrightarrow{BA}$

C. $\boldsymbol{0}$　　D. $\overrightarrow{AC}$

3. 某人先向东走 3 km，位移记为 $\boldsymbol{a}$，接着再向北走 3 km，位移记为 $\boldsymbol{b}$，则 $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 表示 （ ）

A. 向东南走 $3\sqrt{2}$ km

B. 向东北走 $3\sqrt{2}$ km

C. 向东南走 $3\sqrt{3}$ km

D. 向东北走 $3\sqrt{3}$ km

4. 下列说法正确的是 （ ）

A. 若非零向量 $\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{c}$ 的方向相同或相反，则 $\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}$ 与 $\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$ 中的一个向量的方向相同

B. $|\boldsymbol{b}|+|\boldsymbol{c}|=|\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}|\Leftrightarrow\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{c}$ 的方向相同

C. $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=0$

D. 若在 $\triangle ABC$ 中，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{b}$，且 $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|=1$，$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=\sqrt{2}$，则 $\triangle ABC$ 的形状是等腰直角三角形

5. 已知四边形 $ABCD$ 是梯形，$AD/\!/BC$，对角线 AC 与 BD 相交于点 O，则 $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{DO}=$ （ ）

A. $\overrightarrow{CD}$　　B. $\overrightarrow{DC}$

C. $\overrightarrow{DA}$　　D. $\overrightarrow{DO}$

6. [2026·济南二中高一月考] 已知 $|\boldsymbol{a}|=2$，$|\boldsymbol{b}|=3$，则“向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 共线”是“$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=5$”的 （ ）

A. 充分不必要条件

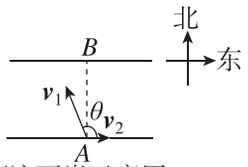
B. 必要不充分条件

C. 既不充分也不必要条件

D. 充要条件

7. 在边长为 2 的正六边形 $ABCDEF$ 中，$|\overrightarrow{AF}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{DE}|=$ _____.

8. 长江流域内某地南北两岸平行，已知游船在静水中的航行速度 $\boldsymbol{v}_1$ 的大小为 $|\boldsymbol{v}_1|=8$ km/h，水流的速度 $\boldsymbol{v}_2$ 的大小为 $|\boldsymbol{v}_2|=3$ km/h，如图，设 $\boldsymbol{v}_1$ 与 $\boldsymbol{v}_2$ 的夹角为 $\theta(0<\theta<\pi)$，若游船从 A 航行到正北方向上位于北岸的码头 B 处，则 $\cos\theta=$ _____.



河流两岸示意图

9. (13 分)设 A，B，C，D，F 是平面上的任意五点，试化简：

(1) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC}$；

(2) $\overrightarrow{DB}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BD}$；

(3) $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{DF}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{FA}$.

答　题　区　域

综合提升

10. 已知点 P 为 $\triangle ABC$ 所在平面内一点，当 $\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}=\overrightarrow{PC}$ 成立时，点 P 位于 （ ）

A. $\triangle ABC$ 的 AB 边上

B. $\triangle ABC$ 的 BC 边上

C. $\triangle ABC$ 的内部

D. $\triangle ABC$ 的外部

班级

姓名

答题区 | 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

11. （多选题）在水流速度为 $4\sqrt{3}$ km/h 的河水中，一艘船以 12 km/h 的实际航行速度垂直于对岸行驶，则下列关于这艘船的航行速度的大小和方向的说法中，正确的是 （ ）

A. 这艘船航行速度的大小为 $12\sqrt{3}$ km/h

B. 这艘船航行速度的大小为 $8\sqrt{3}$ km/h

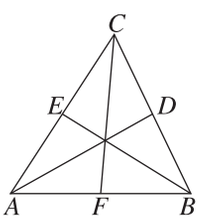
C. 这艘船航行方向与水流方向的夹角为 150°

D. 这艘船航行方向与水流方向的夹角为 120°

12. 已知 $|\boldsymbol{a}|=2$，$|\boldsymbol{b}|=4$，则 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$ 的取值范围为_____.

13. 一艘船在静水中航行速度的大小为 5 km/h，河水的流速大小为 2 km/h，则船实际航行速度的大小（单位：km/h）的取值范围是_____.

14. （15 分）如图，已知 D，E，F 分别为 $\triangle ABC$ 的边 BC，AC，AB 的中点. 求证：$\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{BE}+\overrightarrow{CF}=\boldsymbol{0}$.



答 题 区 域

思维探索

15. 设 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$ 为非零向量，若 $\boldsymbol{p}=\dfrac{\boldsymbol{a}}{|\boldsymbol{a}|}+\dfrac{\boldsymbol{b}}{|\boldsymbol{b}|}+\dfrac{\boldsymbol{c}}{|\boldsymbol{c}|}$，则 $|\boldsymbol{p}|$ 的取值范围为 （ ）

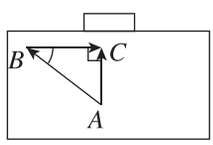
A. $[0,1]$　　B. $[1,2]$

C. $[0,3]$　　D. $[1,3]$

16. （15 分）如图，在一场足球比赛中，中场队员在点 A 位置得球，将球传给位于点 B 的左边锋，随即快速向前直向插上. 边锋得球后看到对方后卫上前逼抢，于是将球快速横传至门前，球到达点 C 时前插的中场队员正好赶到，直接射门得分. 设 $BC=30$ m，$\angle ABC=37°$.（取 $\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$）

（1）求中场队员从传球至射门这一过程中足球的位移；

（2）这一过程中中场队员的位移与球的位移是否相等？



答 题 区 域

6.2.2 向量的减法运算

基础巩固

1. 现有下列四个等式：①$-(-\boldsymbol{a})=\boldsymbol{a}$；②$\boldsymbol{0}+\boldsymbol{a}=\boldsymbol{a}$；③$\boldsymbol{a}+(-\boldsymbol{b})=\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$；④$\boldsymbol{a}-\boldsymbol{a}=0$，则其中等式成立的为 （ ）

A. ①③④　　B. ①②④

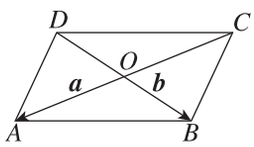
C. ①②③　　D. ②③④

2. $(\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{CD})-(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{BE})=$ （ ）

A. $\overrightarrow{DE}$　　B. $\overrightarrow{ED}$

C. $\overrightarrow{CE}$　　D. $\overrightarrow{EC}$

3. 如图，已知平行四边形 $ABCD$ 的对角线 AC 和 BD 交于点 O，设 $\overrightarrow{OA}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{b}$，则 $\overrightarrow{BC}$ 可以表示为 （ ）



A. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$　　B. $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$

C. $\boldsymbol{b}-\boldsymbol{a}$　　D. $-\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$

4. [2026·信阳高一期中] 下列向量运算结果错误的是 （ ）

A. $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AD}$

B. $\overrightarrow{MC}-\overrightarrow{NC}=\overrightarrow{MN}$

C. $\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{BQ}=\overrightarrow{PQ}$

D. $(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{PC})+(\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{CQ})=\overrightarrow{PQ}$

5. 在$\triangle ABC$ 中，$|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{AB}|$，则$\triangle ABC$ 是 （ ）

A. 等边三角形　　B. 直角三角形

C. 钝角三角形　　D. 等腰直角三角形

6. （多选题）已知 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 为非零向量，则下列说法中正确的是 （ ）

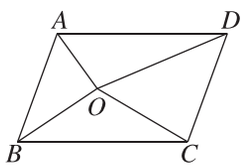
A. 若$|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 方向相同

B. 若$|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 方向相反

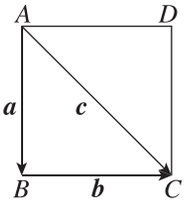
C. 若$|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 模相等

D. 若$||\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}||=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 方向相同

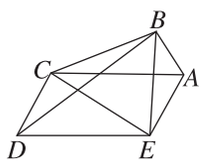
7. 如图所示，已知 O 为平行四边形 $ABCD$ 内一点，$\overrightarrow{OA}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OC}=\boldsymbol{c}$，则$\overrightarrow{OD}=$ _____.



8. 如图，已知正方形 $ABCD$ 的边长为 1，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{AC}=\boldsymbol{c}$，则 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c}|=$ _____；$|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}|=$ _____.



9. （13 分）如图，在五边形 $ABCDE$ 中，若四边形 $ACDE$ 是平行四边形，且 $\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AC}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{AE}=\boldsymbol{c}$，试用 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$ 表示向量 $\overrightarrow{BD}$，$\overrightarrow{BC}$，$\overrightarrow{BE}$，$\overrightarrow{CD}$ 及 $\overrightarrow{CE}$.



答 题 区 域

综合提升

10. 已知任意两个非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，则 （ ）

A. $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|$

B. $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|$

C. $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|\leqslant|\boldsymbol{a}|-|\boldsymbol{b}|$

D. $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|\leqslant|\boldsymbol{a}|+|\boldsymbol{b}|$

11. （多选题）已知$\triangle ABC$ 为等腰直角三角形，且$\angle BAC=90°$，则有 （ ）

A. $|\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}|=|\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}|$

B. $|\overrightarrow{BC}-\overrightarrow{BA}|=|\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{CA}|$

C. $|\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{CB}|=|\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{BC}|$

D. $|\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}|>|\overrightarrow{BC}-\overrightarrow{AC}|+|\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{AB}|$

班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

12. 若$|\overrightarrow{AB}|=7$，$|\overrightarrow{AC}|=4$，则$|\overrightarrow{BC}|$的取值范围是_____.

13. 已知非零向量$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$满足$|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$，则$\dfrac{|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|}{|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|}=$_____.

14. (15分)[2026·重庆七中高一月考](1)在$\triangle ABC$中，$|\overrightarrow{AB}|=|\overrightarrow{BC}|=|\overrightarrow{CA}|=1$，求$|\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{BC}|$的值.

(2)在平行四边形$ABCD$中，满足$|\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}|=|\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AD}|=4$，且$BC=2\sqrt{2}$，求平行四边形$ABCD$的面积.

答 题 区 域

思维探索

15. 若O是$\triangle ABC$所在平面内一点，且满足$|\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OC}|=|\overrightarrow{OB}-\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OC}-\overrightarrow{OA}|$，则$\triangle ABC$是_____三角形.

16. (15分)已知$|\boldsymbol{a}|=8$，$|\boldsymbol{b}|=6$，$|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|=10$，求$|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$的值.

答 题 区 域

基础教育行业专研品牌 全品 SINCE 1992 30+年专注教育

6.2.3 向量的数乘运算

基础巩固

1. $3(2\boldsymbol{a}-4\boldsymbol{b})=$ （　）

A. $5\boldsymbol{a}+7\boldsymbol{b}$　　B. $5\boldsymbol{a}-7\boldsymbol{b}$

C. $6\boldsymbol{a}+12\boldsymbol{b}$　　D. $6\boldsymbol{a}-12\boldsymbol{b}$

2. 已知非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $\boldsymbol{a}=4\boldsymbol{b}$，则 （　）

A. $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|$

B. $4|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|$

C. $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的方向相同

D. $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的方向相反

3. 在平行四边形 $ABCD$ 中，E 是 BC 的中点，则 $\overrightarrow{DE}=$ （　）

A. $\overrightarrow{AB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AD}$　　B. $-\overrightarrow{AB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AD}$

C. $\overrightarrow{AB}-\frac{1}{2}\overrightarrow{AD}$　　D. $-\overrightarrow{AB}-\frac{1}{2}\overrightarrow{AD}$

4. 已知向量 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 不共线，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}+k\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{AC}=m\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$（$k$，$m\in\mathbf{R}$），若 $\overrightarrow{AB}$ 与 $\overrightarrow{AC}$ 共线，则 k，m 应满足 （　）

A. $k+m=0$　　B. $k-m=0$

C. $km+1=0$　　D. $km-1=0$

5. [2026·江苏盐城中学高一月考] 已知点 P 是 $\triangle ABC$ 的重心，则 （　）

A. $\overrightarrow{AP}=\frac{1}{6}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{6}\overrightarrow{AC}$

B. $\overrightarrow{AP}=\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}+\frac{2}{3}\overrightarrow{AC}$

C. $\overrightarrow{AP}=\frac{2}{3}\overrightarrow{AC}+\frac{1}{3}\overrightarrow{BC}$

D. $\overrightarrow{AP}=\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{3}\overrightarrow{BC}$

6. （多选题）[2026·南宁二中高一月考] 已知非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 不共线，$\overrightarrow{AB}=4\boldsymbol{a}+6\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{BC}=-\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{CD}=\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$，则 （　）

A. A，B，C 三点共线

B. A，B，C 三点不共线

C. B，C，D 三点共线

D. B，C，D 三点不共线

7. 已知 m，n 是实数，$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是向量，则下列结论正确的是_____.

①$m(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=m\boldsymbol{a}-m\boldsymbol{b}$；②$(m-n)\boldsymbol{a}=m\boldsymbol{a}-n\boldsymbol{a}$；③若 $m\boldsymbol{a}=m\boldsymbol{b}$，则 $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$；④若 $m\boldsymbol{a}=n\boldsymbol{a}$，则 $m=n$.

8. 在四边形 $ABCD$ 中，若 $\overrightarrow{AB}=3\boldsymbol{e}$，$\overrightarrow{CD}=-5\boldsymbol{e}$，且 $|\overrightarrow{AD}|=|\overrightarrow{BC}|$，则四边形 $ABCD$ 的形状为_____.

9. （13分）已知两个非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 不共线，且 $\overrightarrow{OA}=2\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OC}=k\boldsymbol{a}+12\boldsymbol{b}$.

(1)若 $2\overrightarrow{OA}-3\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=\mathbf{0}$，求 k 的值；

(2)若 A，B，C 三点共线，求 k 的值.

答　题　区　域

综合提升

10. [2026·合肥八中高一月考] 在平行四边形 $ABCD$ 中，E 是 BC 上靠近点 C 的三等分点，AE 与 BD 交于点 F，则 $\overrightarrow{AF}=$ （　）

A. $\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{3}\overrightarrow{AD}$　　B. $\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{4}\overrightarrow{AD}$

C. $\frac{3}{5}\overrightarrow{AB}+\frac{2}{5}\overrightarrow{AD}$　　D. $\frac{4}{5}\overrightarrow{AB}+\frac{1}{5}\overrightarrow{AD}$

班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

11. [2026·人大附中高一期中] D 是$\triangle ABC$ 所在平面内一点，$\overrightarrow{AD}=\lambda\overrightarrow{AB}+\mu\overrightarrow{AC}(\lambda,\mu\in\mathbf{R})$，则“$0<\lambda<1,0<\mu<1$”是“点 D 在$\triangle ABC$ 内部(不含边界)”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

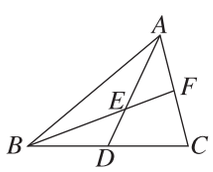
12. 已知平面内不同的四个点 A,B,C,D，且满足 $\overrightarrow{BA}=3\overrightarrow{DB}-3\overrightarrow{DC}$，则 $\dfrac{|\overrightarrow{AC}|}{|\overrightarrow{BC}|}=$_____.

13. 已知点 M 是$\triangle ABC$ 内一点且 $\overrightarrow{MA}+2\overrightarrow{MB}=\overrightarrow{CM}$，若 $S_{\triangle ABC}=3$，则$\triangle MBC$ 的面积为_____.

14. (15 分)如图，在$\triangle ABC$ 中，D,F 分别是 BC，AC 的中点，$\overrightarrow{AE}=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{AD}$，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AC}=\boldsymbol{b}$.

(1)用 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 表示 $\overrightarrow{AD},\overrightarrow{AE},\overrightarrow{AF},\overrightarrow{BE},\overrightarrow{BF}$；

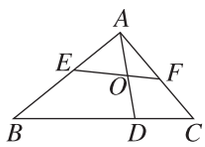
(2)求证：B,E,F 三点共线.



答 题 区 域

思维探索

15. 如图，在$\triangle ABC$ 中，点 D 在线段 BC 上，且 $2\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{DB}$，点 O 是线段 AD 的中点. 过点 O 的直线与边 AB,AC 分别交于点 E,F，设 $\overrightarrow{AE}=\lambda\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{AF}=\mu\overrightarrow{AC}(\lambda>0,\mu>0)$，则 $2\lambda+3\mu$ 的最小值为 (　　)



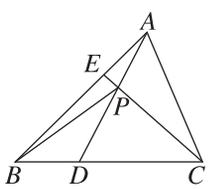
A. $\dfrac{1+\sqrt{3}}{3}$　　B. $\dfrac{1+2\sqrt{3}}{3}$

C. $\dfrac{4+\sqrt{3}}{3}$　　D. $\dfrac{4+2\sqrt{3}}{3}$

16. (15 分)[2026·合肥 168 中学高一期中] 如图，在$\triangle ABC$ 中，点 D,E 分别在边 BC 和边 AB 上，且 $DC=2BD$，$BE=2AE$，AD 交 CE 于点 P，设 $\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BA}=\boldsymbol{b}$.

(1)若 $\overrightarrow{EP}=t\overrightarrow{EC}$，求实数 t；

(2)设$\triangle PAB$，$\triangle PAC$，$\triangle PBC$ 的面积分别为 S_1,S_2,S_3，求 $S_1:S_2:S_3$.



答 题 区 域

6.2.4 向量的数量积

第1课时 向量数量积的定义、投影向量

基础巩固

1. 在正六边形 $ABCDEF$ 中，向量 $\overrightarrow{AB}$ 与 $\overrightarrow{AD}$ 的夹角为 （ ）

A. $\frac{\pi}{6}$　　B. $\frac{\pi}{3}$

C. $\frac{2\pi}{3}$　　D. $\frac{5\pi}{6}$

2. 在 $\triangle ABC$ 中，$AB=3$，$BC=4$，$\angle ABC=60°$，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BC}=$ （ ）

A. 12　　B. 6

C. -6　　D. -12

3. 下列说法中错误的是 （ ）

A. 对于任意向量 $\boldsymbol{a}$，都有 $\boldsymbol{0}\cdot\boldsymbol{a}=0$

B. 若 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=0$，则 $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{0}$ 或 $\boldsymbol{b}=\boldsymbol{0}$

C. 对于任意向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，都有 $|\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}|\leqslant|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|$

D. 若 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 共线，则 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=\pm|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|$

4. [2026·湖北荆州中学高一月考] 已知 $|\boldsymbol{b}|=2$，且 $\boldsymbol{b}$ 在 $\boldsymbol{a}$ 上的投影向量的模为 $\sqrt{2}$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角为 （ ）

A. 45°　　B. 60°

C. 120°　　D. 45°或135°

5. 在 $\triangle ABC$ 中，“$\triangle ABC$ 为钝角三角形”是“$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{BC}>0$”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

6. （多选题）已知两个不共线的单位向量 $\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 的夹角为 θ，则下列说法正确的是 （ ）

A. $\boldsymbol{e}_1$ 在 $\boldsymbol{e}_2$ 上的投影向量为 $\cos\theta\,\boldsymbol{e}_2$

B. $\boldsymbol{e}_1\cdot\boldsymbol{e}_2=1$

C. $\boldsymbol{e}_1^2=\boldsymbol{e}_2^2$

D. $(\boldsymbol{e}_1+\boldsymbol{e}_2)\perp(\boldsymbol{e}_1-\boldsymbol{e}_2)$

7. 已知非零向量 $\boldsymbol{a}$ 和单位向量 $\boldsymbol{b}$ 满足 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$，且向量 $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{a}$ 的夹角为30°，则 $|\boldsymbol{a}|=$ _____.

8. 正六边形 $ABCDEF$ 的边长为1，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{AB}=$ _____.

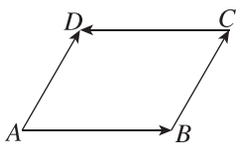
9. （13分）如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，$|\overrightarrow{AB}|=4$，$|\overrightarrow{AD}|=3$，$\angle DAB=60°$，求：

(1) $\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{BC}$；

(2) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{CD}$；

(3) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}$；

(4) $\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{CD}$.



答 题 区 域

综合提升

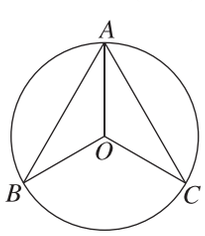
10. 如图，已知点 A，B 在圆 O 上，弦 AB 的长为 $\sqrt{3}$，圆上的点 C 满足 $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=\boldsymbol{0}$，那么 $\overrightarrow{AC}$ 在 $\overrightarrow{OA}$ 上的投影向量为 （ ）

A. $\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}$

B. $-\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}\overrightarrow{OA}$

D. $-\frac{3}{2}\overrightarrow{OA}$



班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

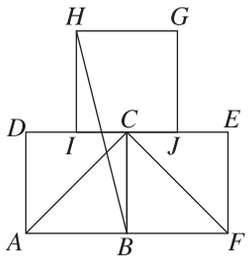
11. （多选题）如图，I，J 分别为 CD，CE 的中点，四边形 $ABCD$、四边形 $BCEF$ 和四边形 $GHIJ$ 均为正方形，则 （　　）

A. $\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{CF}=0$

B. $\overrightarrow{HB}$ 在 $\overrightarrow{AB}$ 上的投影向量为 $\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

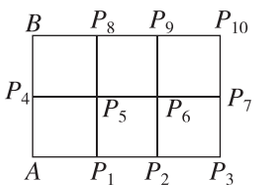
C. $\overrightarrow{FA}\cdot\overrightarrow{AC}>0$

D. $\overrightarrow{HB}$ 在 $\overrightarrow{CB}$ 上的投影向量为 $2\overrightarrow{CB}$



12. 已知 $\triangle ABC$ 中，$AB=2\sqrt{2}$，$AC=1$，向量 $\overrightarrow{AB}$ 在向量 $\overrightarrow{AC}$ 上的投影向量为 $-2\overrightarrow{AC}$，则 $\angle A=$ _____.

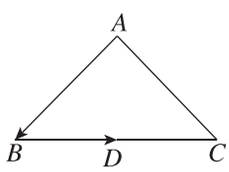
13. ［2026·泰州高一期中］如图，将六个边长为 1 的小正方形拼成一个大长方形，A，B 是原来小正方形的两个顶点，$P_i(i=1,2,\cdots,10)$ 是小正方形的其余顶点，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AP_i}(i=1,2,\cdots,10)$ 的所有不同的数值个数为_____.



14. （15 分）如图，在 $\triangle ABC$ 中，$AB=AC=4$，$\angle BAC=90^\circ$，D 是边 BC 的中点，求：

(1) $\overrightarrow{AB}$ 在 $\overrightarrow{BD}$ 上的投影向量；

(2) $\overrightarrow{BD}$ 在 $\overrightarrow{AB}$ 上的投影向量.



答　题　区　域

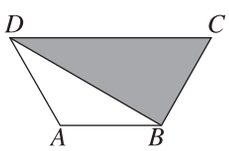
思维探索

15. 对任意两个非零的平面向量 $\boldsymbol{\alpha}$ 和 $\boldsymbol{\beta}$，定义 $\boldsymbol{\alpha}\circ\boldsymbol{\beta}=\frac{\boldsymbol{\alpha}\cdot\boldsymbol{\beta}}{\boldsymbol{\beta}\cdot\boldsymbol{\beta}}$. 若平面向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|\geqslant|\boldsymbol{b}|>0$，$\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角 $\theta\in\left(0,\frac{\pi}{4}\right)$，且 $\boldsymbol{a}\circ\boldsymbol{b}$ 和 $\boldsymbol{b}\circ\boldsymbol{a}$ 都在集合 $\left\{\frac{n}{2}\middle|n\in\mathbf{Z}\right\}$ 中，则 $\boldsymbol{a}\circ\boldsymbol{b}+\boldsymbol{b}\circ\boldsymbol{a}=$ （　　）

A. $\frac{3}{2}$　　B. 2

C. $\frac{5}{2}$　　D. 3

16. （15 分）如图，在梯形 $ABCD$ 中，$DA=AB=BC=\frac{1}{2}CD=1$，若点 P 在阴影区域内（含边界）运动，求 $\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{BD}$ 的取值范围.



答　题　区　域

第 2 课时　向量数量积的运算律

基础巩固

1. 设向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 的夹角的余弦值为 $-\frac{1}{3}$，$|\boldsymbol{a}|=2$，$|\boldsymbol{b}|=3$，则 $(2\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{b}=$（　　）

A. -23　　B. 23

C. -27　　D. 27

2. 已知非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\perp(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})$，则（　　）

A. $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$　　B. $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|$

C. $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$　　D. $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}$

3. [2026·杭州重点中学高一期中] 已知平面向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|=2$，$\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角为 $120°$，则 $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|$ 的值为（　　）

A. 2　　B. 4

C. $\sqrt{3}$　　D. $2\sqrt{3}$

4. 已知 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是单位向量，若 $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\cdot\boldsymbol{b}=\frac{1}{2}$，则向量 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角为（　　）

A. $\frac{2\pi}{3}$　　B. $\frac{5\pi}{6}$

C. $\frac{\pi}{6}$　　D. $\frac{\pi}{3}$

5. 已知向量 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}=0$，$D$ 是 BC 的中点，$|\overrightarrow{AB}|=2$，则 $\overrightarrow{AD}\cdot\overrightarrow{AB}$ 的值为（　　）

A. 1　　B. 2

C. -1　　D. -2

6. （多选题）已知正方形 $ABCD$ 的边长为 1，向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{b}-\boldsymbol{a}$，则（　　）

A. $|\boldsymbol{b}|=1$

B. $\cos\langle\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}\rangle=\frac{\sqrt{2}}{2}$

C. $|\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}|=1$

D. $(2\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{b}$

7. 若 $|\boldsymbol{a}|=1$，$|\boldsymbol{b}|=\sqrt{2}$，$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=1$，则 $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=$_____.

8. [2026·合肥六中高一期中] 已知向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 的夹角为 $120°$，且 $|\boldsymbol{a}|=1$，$|\boldsymbol{b}|=2$，则向量 $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$ 在向量 $\boldsymbol{b}$ 方向上的投影向量是_____.

9. （13 分）[2026·福九联盟高一期中] 设 $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{e}_1+2\boldsymbol{e}_2$，$\boldsymbol{b}=-3\boldsymbol{e}_1+2\boldsymbol{e}_2$，其中 $\boldsymbol{e}_1\perp\boldsymbol{e}_2$ 且 $\boldsymbol{e}_1^2=\boldsymbol{e}_2^2=1$.

(1) 求 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$ 的值；

(2) 当实数 k 为何值时，$k\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$ 互相垂直？

答　题　区　域

综合提升

10. 设两个向量 $\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 满足 $|\boldsymbol{e}_1|=2$，$|\boldsymbol{e}_2|=1$，$\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 的夹角为 $60°$，若向量 $2t\boldsymbol{e}_1+7\boldsymbol{e}_2$ 与向量 $\boldsymbol{e}_1+t\boldsymbol{e}_2$ 的夹角为钝角，则实数 t 的取值范围是（　　）

A. $\left(-7,-\frac{1}{2}\right)$

B. $\left(-7,-\frac{\sqrt{14}}{2}\right)\cup\left(-\frac{\sqrt{14}}{2},-\frac{1}{2}\right)$

C. $\left(-7,-\frac{\sqrt{14}}{2}\right)$

D. $\left(-\frac{\sqrt{14}}{2},-\frac{1}{2}\right)$

班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 10 11 12 13 15

11. （多选题）[2026·湖北华中师大一附中高一期中] 定义一种向量运算“$\otimes$”：$\boldsymbol{a}\otimes\boldsymbol{b}=\begin{cases}|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|\sin\theta,\theta\in(0,\pi),\\|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|,\theta\notin(0,\pi),\end{cases}$其中 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 是任意的两个非零向量，θ 是 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角. 对于同一平面内的非零向量 $\boldsymbol{c}$，给出下列结论，其中不正确的是 （ ）

A. 若 $\boldsymbol{a}\otimes\boldsymbol{b}=0$，则 $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|$

B. 若 $\lambda\in\mathbf{R},\lambda\neq0$，则 $\lambda(\boldsymbol{a}\otimes\boldsymbol{b})=(\lambda\boldsymbol{a})\otimes\boldsymbol{b}$

C. $(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\otimes\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}\otimes\boldsymbol{c}+\boldsymbol{b}\otimes\boldsymbol{c}$

D. 若 $|\boldsymbol{c}|=2$，则 $\boldsymbol{a}\otimes\boldsymbol{c}\leqslant|\boldsymbol{a}|+2$

12. 已知平面向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=1,|\boldsymbol{b}|=2,|\boldsymbol{c}|=4,4\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}=\boldsymbol{0}$，则 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{c}=$_____.

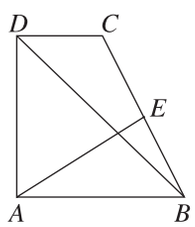
13. 已知$\triangle ABC$ 的三边长为 4,6,8，其外心为 O，则 $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{OB}\cdot\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{OC}\cdot\overrightarrow{CA}$ 的值为_____.

14. （15 分）如图，在梯形 $ABCD$ 中，$\overrightarrow{AB}=2\overrightarrow{DC}$，$\angle BAD=90°$，$AB=AD=2$，$E$ 为边 BC 的中点，记 $\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a},\overrightarrow{AD}=\boldsymbol{b}$.

(1)用 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 表示向量 $\overrightarrow{AE}$；

(2)求 $|\overrightarrow{AE}|$ 的值；

(3)求 $\overrightarrow{AE}$ 与 $\overrightarrow{BD}$ 夹角的余弦值.



答 题 区 域

思维探索

15. [2026·河北沧衡八县高一期中] 已知 $\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2,\boldsymbol{e}_3$ 是在同一平面内的三个单位向量，且 $\boldsymbol{e}_1\cdot\boldsymbol{e}_2=0,\boldsymbol{e}_1\cdot\boldsymbol{e}_3>0,\boldsymbol{e}_2\cdot\boldsymbol{e}_3>0$，则 $|\boldsymbol{e}_1+\boldsymbol{e}_2+\boldsymbol{e}_3|$ 的取值范围为 （ ）

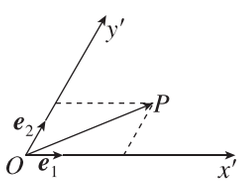
A. $(2,3)$　　B. $(4,3+2\sqrt{2}]$

C. $(2,\sqrt{2}+1]$　　D. $(\sqrt{5},\sqrt{2}+1]$

16. （15 分）如图，设 Ox',Oy' 是平面内相交成 60°角的两条数轴，$\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2$ 分别是与 x' 轴、y' 轴正方向同向的单位向量. 若向量 $\overrightarrow{OP}=x\boldsymbol{e}_1+y\boldsymbol{e}_2$，则把有序数对 (x,y) 叫作 $\overrightarrow{OP}$ 在坐标系 $x'Oy'$ 中的坐标. 已知向量 $\overrightarrow{OA},\overrightarrow{OB}$ 在坐标系 $x'Oy'$ 中的坐标分别为 $(2,3),(4,5)$.

(1)求 $|\overrightarrow{AB}|$.

(2)在 y' 轴上是否存在一点 C，使得$\triangle ABC$ 是以 AB 为斜边的直角三角形？若存在，求出点 C 的坐标；若不存在，请说明理由.



答 题 区 域

▶滚动习题（一）

范围 6.1～6.2

（时间：45 分钟　分值：105 分）

一、单项选择题（本大题共 7 小题，每小题 5 分，共 35 分）

1. 化简：$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{CB}=$　（　）

A. $\overrightarrow{AC}$　　B. $\overrightarrow{CA}$

C. $\overrightarrow{BA}$　　D. $\overrightarrow{AB}$

2. ［2026·镇海中学高一期中］如果 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是两个单位向量，那么下列四个结论中正确的是　（　）

A. $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$　　B. $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=1$

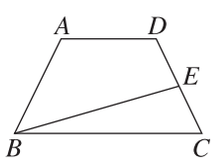
C. $|\boldsymbol{a}|^2=|\boldsymbol{b}|^2$　　D. $\boldsymbol{a}^2\neq\boldsymbol{b}^2$

3. 已知向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=2\sqrt{3}|\boldsymbol{b}|$，且 $\langle\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}\rangle=\frac{5\pi}{6}$，则 $\boldsymbol{a}$ 在 $\boldsymbol{b}$ 上的投影向量为　（　）

A. $\sqrt{3}\boldsymbol{b}$　　B. $-\sqrt{3}\boldsymbol{b}$

C. $3\boldsymbol{b}$　　D. $-3\boldsymbol{b}$

4. ［2026·长沙一中高一月考］如图，在梯形 $ABCD$ 中，$BC=2AD$，$DE=EC$，设 $\overrightarrow{BA}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{b}$，则 $\overrightarrow{BE}=$　（　）



A. $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}+\frac{1}{4}\boldsymbol{b}$　　B. $\frac{1}{3}\boldsymbol{a}+\frac{5}{6}\boldsymbol{b}$

C. $\frac{2}{3}\boldsymbol{a}+\frac{2}{3}\boldsymbol{b}$　　D. $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}+\frac{3}{4}\boldsymbol{b}$

5. ［2026·山西晋中高一阶段练］已知平面向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{e}$，且 $|\boldsymbol{e}|=1$，$|\boldsymbol{b}|=2$，若向量 $\boldsymbol{b}$ 与向量 $\boldsymbol{e}$ 的夹角为 60°，则 $||\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{e}|-|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}||$ 的最大值为　（　）

A. $\sqrt{3}+1$　　B. $2\sqrt{3}$

C. $\sqrt{5}$　　D. 4

6. ［2026·江苏南通中学高一期中］已知点 P 为 $\triangle ABC$ 所在平面内一点，若 $\overrightarrow{AP}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}+\frac{3}{4}\overrightarrow{AC}$，则 $\frac{S_{\triangle ABP}}{S_{\triangle ACP}}=$　（　）

A. 3　　B. $\frac{3}{2}$

C. $\frac{2}{3}$　　D. $\frac{1}{3}$

7. 已知圆 O 的半径为 2，六边形 $P_1P_2P_3P_4P_5P_6$ 是圆 O 的内接正六边形，P 为圆 O 上的任意一点，则 $|\overrightarrow{PP_1}|^2+|\overrightarrow{PP_2}|^2+\cdots+|\overrightarrow{PP_6}|^2=$　（　）

A. 48　　B. 36

C. 24　　D. 52

二、多项选择题（本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分）

8. ［2026·广东铁一中高一月考］下列说法中正确的是　（　）

A. 对于向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$，若 $\boldsymbol{a}\parallel\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{b}\parallel\boldsymbol{c}$，则 $\boldsymbol{a}\parallel\boldsymbol{c}$

B. 若非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$，则 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$

C. 对于向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$，有 $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}(\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{c})$

D. 设 $\boldsymbol{m}$，$\boldsymbol{n}$ 为非零向量，则“存在负数 λ，使得 $\boldsymbol{m}=\lambda\boldsymbol{n}$”是“$\boldsymbol{m}\cdot\boldsymbol{n}<0$”的充分不必要条件

9. 设点 O 是 $\triangle ABC$ 所在平面内任意一点，则下列结论正确的是　（　）

A. 若点 O 是 $\triangle ABC$ 的重心，则 $\overrightarrow{AO}+\overrightarrow{BO}=\overrightarrow{OC}$

B. 若 $(\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB})\cdot\overrightarrow{AB}=(\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC})\cdot\overrightarrow{BC}=0$，则点 O 是 $\triangle ABC$ 的垂心

C. 若点 O 是 $\triangle ABC$ 的垂心，则 $(\overrightarrow{AO}-\overrightarrow{BO})\cdot\overrightarrow{CO}=0$

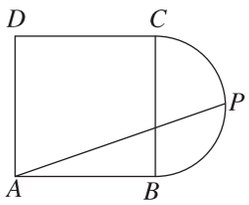
D. 若点 O 为 $\triangle ABC$ 的外心，点 H 为 $\triangle ABC$ 的垂心，则 $\overrightarrow{OH}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}$

三、填空题（本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分）

10. 已知向量 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 满足 $|\boldsymbol{a}|=5$，$|\boldsymbol{b}|=4$，且 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=10$，则 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角为_____.

11. 在四边形 $ABCD$ 中，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{BC}=-4\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{CD}=-5\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$，则四边形 $ABCD$ 的形状是_____.

12. 如图，四边形 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形，P 为半圆弧 BC（含端点）上的动点，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AP}$ 的取值范围为_____.



班级

姓名

答题区 | 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

四、解答题(本大题共 3 小题,共 43 分)

13. (13 分)[2026·重庆巴蜀中学高一月考] 已知 $|\boldsymbol{a}|=1,|\boldsymbol{b}|=2\sqrt{2}$.

(1)若 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$ 的夹角为 $\frac{3\pi}{4}$,求 $|\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}|$;

(2)若 $(\boldsymbol{a}-2\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{a}$,求 $\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 的夹角 θ 的余弦值.

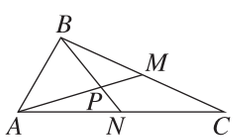
答 题 区 域

14. (15 分)如图,在 $\triangle ABC$ 中,$AB=4,AC=10$,$\angle BAC=60^\circ$,BC,AC 边上的两条中线分别为 AM,BN,且 AM 与 BN 相交于点 P.

(1)求中线 AM 的长;

(2)求 $\angle MPN$ 的余弦值;

(3)设 $\overrightarrow{AP}=t\overrightarrow{AM}$,求实数 t 的值.

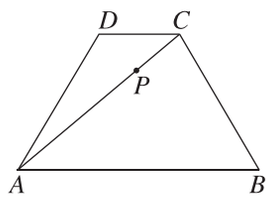


答 题 区 域

15. (15 分)[2026·浙江金兰教育联盟高一联考] 如图,在梯形 $ABCD$ 中,$AB\parallel CD$,$AB=3CD$,点 P 是 AC 上的动点.

(1)若 B,D,P 三点共线,试用 $\overrightarrow{AD}$ 和 $\overrightarrow{AB}$ 表示 $\overrightarrow{AP}$;

(2)设 $AD=2,AB=3,\angle DAB=60^\circ$,若 $\overrightarrow{AC}$ 与 $\overrightarrow{DP}$ 的夹角的余弦值为 $\frac{\sqrt{21}}{7}$,求 $\frac{AP}{AC}$.



答 题 区 域

6.3 平面向量基本定理及坐标表示

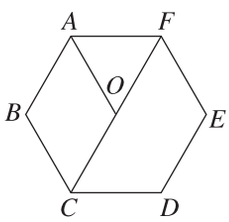
6.3.1 平面向量基本定理

基础巩固

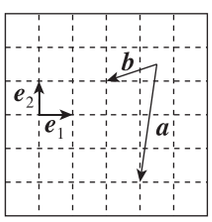
1. 如图所示，点 O 为正六边形 $ABCDEF$ 的中心，则能构成一个基底的向量是（　　）

A. $\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{BC}$　　B. $\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{CD}$

C. $\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{CF}$　　D. $\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{DE}$



第 1 题图



第 2 题图

2. 如图所示，用向量 $\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 表示向量 $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$ 为（　　）

A. $-4\boldsymbol{e}_1-2\boldsymbol{e}_2$　　B. $-2\boldsymbol{e}_1-4\boldsymbol{e}_2$

C. $\boldsymbol{e}_1-3\boldsymbol{e}_2$　　D. $3\boldsymbol{e}_1-\boldsymbol{e}_2$

3. [2026·青岛二中高一月考] 设 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是平面内的一组基底，则下列能作为该平面内一组基底的是（　　）

A. $2\boldsymbol{a}-3\boldsymbol{b}$，$6\boldsymbol{a}-9\boldsymbol{b}$　　B. $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$

C. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$　　D. $2\boldsymbol{a}-2\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{b}-\boldsymbol{a}$

4. 在 $\triangle ABC$ 中，D 为 AB 边的中点，$\overrightarrow{CE}=\frac{1}{3}\overrightarrow{CD}$，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AC}=\boldsymbol{b}$，则 $\overrightarrow{AE}=$（　　）

A. $\frac{1}{3}\boldsymbol{a}+\frac{7}{6}\boldsymbol{b}$　　B. $\frac{1}{6}\boldsymbol{a}+\frac{2}{3}\boldsymbol{b}$

C. $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}+\frac{2}{3}\boldsymbol{b}$　　D. $\frac{1}{2}\boldsymbol{a}+\frac{1}{6}\boldsymbol{b}$

5. 设空间四点 O，A，B，P 满足 $\overrightarrow{OP}=\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{AB}$，其中 $0<t<1$，则（　　）

A. 点 P 在线段 AB 上

B. 点 P 在线段 AB 的延长线上

C. 点 P 在线段 BA 的延长线上

D. 点 P 不一定在直线 AB 上

6. （多选题）下列说法中正确的有（　　）

A. 已知 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是平面内两个非零向量，则 $m\boldsymbol{a}+n\boldsymbol{b}$ 一定在该平面内，其中 m，$n\in\mathbf{R}$

B. 已知 $\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 是平面内的一组基底，若实数 m，n 满足 $m\boldsymbol{e}_1+n\boldsymbol{e}_2=\boldsymbol{0}$，则 $m=n=0$

C. 已知 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 是平面内两个非零向量，若实数 m，n，p，q 满足 $m\boldsymbol{a}+n\boldsymbol{b}=p\boldsymbol{a}+q\boldsymbol{b}$，则 $m=p$，$n=q$

D. 已知 $\boldsymbol{e}_1$，$\boldsymbol{e}_2$ 是平面内的一组基底，对平面内任一向量 $\boldsymbol{a}$，使 $\boldsymbol{a}=m\boldsymbol{e}_1+n\boldsymbol{e}_2$ 的实数 m，n 有且只有一对

7. 已知 $\boldsymbol{e}_1$ 与 $\boldsymbol{e}_2$ 不共线，$\{\boldsymbol{e}_1-2\boldsymbol{e}_2,\lambda\boldsymbol{e}_1+\boldsymbol{e}_2\}$ 是一个基底，则实数 λ 的取值范围是_____.

8. 已知 A，B，C 三点共线，若 $\overrightarrow{DA}=2\lambda\overrightarrow{DB}+3\overrightarrow{CB}$，则 $\lambda=$_____.

9. （13 分）在梯形 $ABCD$ 中，$AB\parallel CD$，$AB=2CD$，AC 与 BD 交于点 O，F 是 CD 的中点，AF 与 BD 交于点 E. 若 $\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AD}=\boldsymbol{b}$. 试用基底 $\{\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}\}$ 分别表示向量 $\overrightarrow{AF}$ 和 $\overrightarrow{AE}$.

答　题　区　域

综合提升

10. [2026·深圳中学高一期中] 在平行四边形 $ABCD$ 中，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{AD}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{BM}=\frac{2}{3}\overrightarrow{BC}$，$\overrightarrow{AN}=\frac{1}{4}\overrightarrow{AB}$，$AM$ 与 DN 交于点 O，用向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$ 来表示 $\overrightarrow{DO}$，则下列结论正确的是（　　）

A. $\overrightarrow{DO}=\frac{3}{10}\boldsymbol{a}-\frac{4}{5}\boldsymbol{b}$　　B. $\overrightarrow{DO}=\frac{3}{14}\boldsymbol{a}-\frac{6}{7}\boldsymbol{b}$

C. $\overrightarrow{DO}=\frac{2}{9}\boldsymbol{a}-\frac{4}{5}\boldsymbol{b}$　　D. $\overrightarrow{DO}=\frac{2}{11}\boldsymbol{a}-\frac{5}{6}\boldsymbol{b}$