2024-2025学年福建省部分优质高中高二（上）开学数学试卷

一、单选题：本题共8小题，每小题5分，共40分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 已知空间向量 $\overrightarrow{a}=(1,2,0),\overrightarrow{b}=(0,-1,1),\overrightarrow{c}=(2,3,m)$，若 $\overrightarrow{a},\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}$ 共面，则实数 $m=$(   )

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

2. 已知向量 $\overrightarrow{p}$ 在基底 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}\}$ 下的坐标是 $(2,3,-1)$，则 $\overrightarrow{p}$ 在基底 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}\}$ 下的坐标为(   )

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

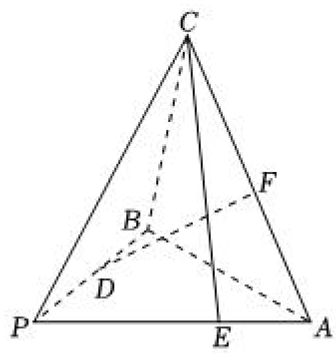
3. 在所有棱长均为2的平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，$\angle A_1AB=\angle A_1AD=\angle BAD=60^\circ$，则 AC_1 的长为(   )

A. $2\sqrt{3}$　　B. $2\sqrt{5}$　　C. $2\sqrt{6}$　　D. 6

4. 空间向量 $\overrightarrow{a}=(1,0,1)$ 在 $\overrightarrow{b}=(0,1,1)$ 上的投影向量为(   )

A. $(\frac{1}{2},0,\frac{1}{2})$　　B. $(\frac{\sqrt{2}}{2},0,\frac{\sqrt{2}}{2})$　　C. $(0,\frac{1}{2},\frac{1}{2})$　　D. $(0,\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2})$

5. 如图，在三棱锥 $P-ABC$ 中，$\angle APB=90^\circ$，$\angle CPA=\angle CPB=60^\circ$，$PA=PB=PC=2$，点 D,E,F 满足 $\overrightarrow{PD}=\overrightarrow{DB}$，$\overrightarrow{PE}=2\overrightarrow{EA}$，$\overrightarrow{AF}=\overrightarrow{FC}$，则直线 CE 与 DF 所成的角为(   )



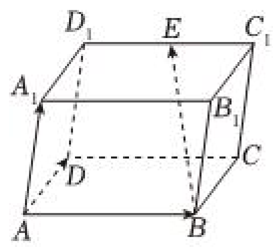
A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 90°

6. 平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，底面 $ABCD$ 为正方形，$\angle A_1AD=\angle A_1AB=\frac{\pi}{3}$，$AA_1=AB=1$，$E$ 为 C_1D_1 的中点，则异面直线 BE 和 DC 所成角的余弦值为(   )



A. 0

B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

C. $\frac{1}{2}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

7. 已知正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，M，N 分别为 CC_1，C_1D 的中点，则(   )

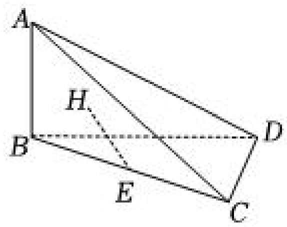
A. 直线 MN 与 A_1C 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

B. 平面 BMN 与平面 BC_1D_1 夹角的余弦值为 $\frac{\sqrt{10}}{10}$

C. 在 BC_1 上存在点 Q，使得 $B_1Q\perp BD_1$

D. 在 B_1D 上存在点 P，使得 $PA//$ 平面 BMN

8. 《九章算术》中，将四个面都为直角三角形的四面体称为鳖臑，在如图所示的鳖臑 $A-BCD$ 中，$AB\perp$ 平面 $BCD.\angle BDC=90^\circ$，$BD=2AB=2CD=2$，E 是 BC 的中点，H 是 $\triangle ABD$ 内的动点（含边界），且 $EH//$ 平面 ACD，则 $\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{EH}$ 的取值范围是(　)



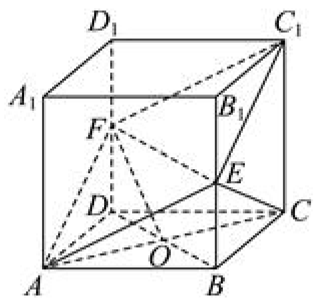
A. $[0,3]$　　B. $[\frac{1}{2},3]$　　C. $[\frac{1}{2},\frac{11}{2}]$　　D. $[3,\frac{11}{2}]$

二、多选题：本题共 3 小题，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 2 分，有选错的得 0 分。

9. 若 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}\}$ 是空间的一个基底，则下列向量中可以和 $\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c}$ 构成空间一个基底的是(　)

A. $\overrightarrow{a}+6\overrightarrow{c}$　　B. $\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}$　　C. $-\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}+2\overrightarrow{c}$ D. $-2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}$

10. 如图，在棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，E，F 分别为 BB_1，DD_1 的中点，则(　)



A. $OC\perp OF$

B. CE 与 OF 所成角的余弦值为 $\frac{\sqrt{15}}{5}$

C. A，E，C_1，F 四点共面

D. $\triangle AEF$ 的面积为 $2\sqrt{6}$

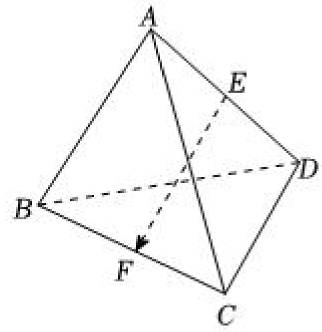
11. 正四面体 $ABCD$ 中，棱长为 $2\sqrt{2}$. 点 P 满足 $|\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PB}|=2$，则 $\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{AD}$ 的(　)

A. 最小值为 $4-2\sqrt{2}$　　B. 最大值为 $2+2\sqrt{2}$　　C. 最小值为 $2-2\sqrt{2}$　　D. 最大值为 $4+2\sqrt{2}$

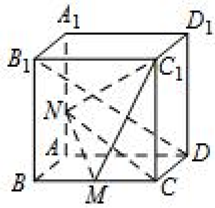
三、填空题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

12. 设 $x,y\in R$，向量 $\overrightarrow{a}=(x,1,1)$，$\overrightarrow{b}=(1,y,1)$，$\overrightarrow{c}=(1,-2,1)$，且 $\overrightarrow{a}\perp\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{b}//\overrightarrow{c}$，则 $|\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}|=$______.

13. 如图，在四面体 $ABCD$ 中，$AB\perp$ 平面 ACD，$\triangle ACD$ 是边长为 4 的等边三角形，$AB=3$，E，F 分别是棱 AD，BC 的中点，则 $|\overrightarrow{EF}|=$______.



14. 如图，在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，M 为棱 BC 的中点，N 是棱 AA_1 上的动点（不与端点 A，A_1 重合）.



给出下列说法：

①当 N 变化时，三棱锥 $C-C_1MN$ 的体积不变；

②当 N 变化时，平面 C_1MN 内总存在与平面 $ABCD$ 平行的直线；

③当 N 为 AA_1 中点时，异面直线 CN 与 B_1D 所成角的余弦值为 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$；

④存在点 N，使得直线 $B_1D\perp$ 平面 C_1MN.

其中所有正确的说法是______.

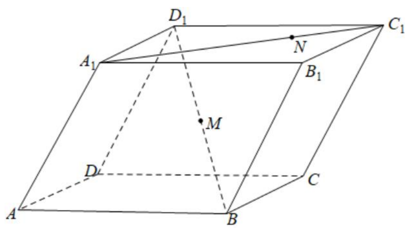
四、解答题：本题共 5 小题，共 77 分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤。

15.（本小题 13 分）

已知平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$，底面是正方形，$AD=AB=2$，$AA_1=1$，$\angle A_1AB=\angle DAA_1=60^\circ$，$\overrightarrow{A_1C_1}=3\overrightarrow{NC_1}$，$\overrightarrow{D_1B}=2\overrightarrow{MB}$，设 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{a},\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{b},\overrightarrow{AA_1}=\overrightarrow{c}$.

(1) 试用 $\overrightarrow{a}$、$\overrightarrow{b}$、$\overrightarrow{c}$ 表示 $\overrightarrow{AN}$；

(2) 求 MN 的长度.



16.（本小题 15 分）

已知点 $P(-2,0,2)$，$Q(-1,1,2)$，$R(-3,0,4)$，设 $\overrightarrow{a}=\overrightarrow{PQ}$，$\overrightarrow{b}=\overrightarrow{PR}$，$\overrightarrow{c}=\overrightarrow{QR}$.

(1) 若实数 k 使 $k\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}$ 与 $\overrightarrow{c}$ 垂直，求 k 值.

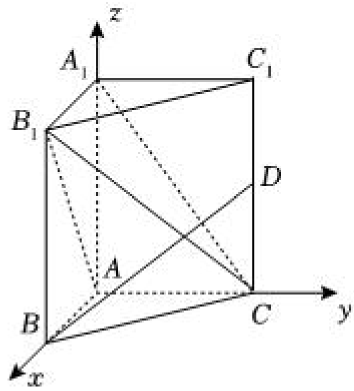
(2) 求 $\overrightarrow{a}$ 在 $\overrightarrow{b}$ 上的投影向量.

17.（本小题 15 分）

如图，在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，AB，AC，AA_1 两两垂直，$AB=1$，$AC=\sqrt{2}$，$AA_1=2$，D 为 CC_1 的中点，以点 A 为原点，AB，AC，AA_1 所在直线分别为 x 轴、y 轴、z 轴建立空间直角坐标系.

(Ⅰ) 求证：$A_1C\perp BD$；

(Ⅱ) 求直线 A_1C 与平面 AB_1C 所成角的正弦值.



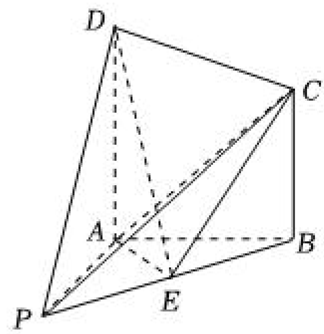
18.（本小题 17 分）

如图，四棱锥 $P-ABCD$ 中，$AD\perp$ 平面 ABP，$BC//AD$，$\angle PAB=90^\circ$，$PA=AB=2$，$AD=3$，$BC=m$，E 是 PB 的中点.

(1) 证明：$AE\perp$ 平面 PBC；

(2) 若二面角 $C-AE-D$ 的余弦值是 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，求 m 的值；

(3) 若 $m=2$，在线段 ED 上是否存在一点 F，使得 $BF\perp CE$？若存在，求 $\dfrac{|DF|}{|FE|}$ 的值；若不存在，说明理由.



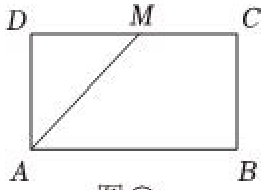
19.（本小题 17 分）

如图①所示，矩形 $ABCD$ 中，$AD=1$，$AB=2$，点 M 是边 CD 的中点，将 $\triangle ADM$ 沿 AM 翻折到 $\triangle PAM$，连接 PB，PC，得到图②的四棱锥 $P-ABCM$，N 为 PB 中点.

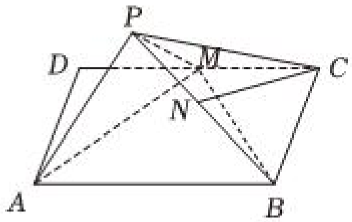
(1) 求证：$NC//$ 平面 PAM；

(2) 若平面 $PAM\perp$ 平面 $ABCD$，求直线 BC 与平面 PMB 所成角的大小；

(3) 设 $P-AM-D$ 的大小为 θ，若 $\theta\in(0,\frac{\pi}{2}]$，求平面 PAM 和平面 PBC 夹角余弦值的最小值.



图①



图②

答案和解析

1.【答案】A

【解析】解：由题意知 $\overrightarrow{a},\overrightarrow{b}$ 不共线，且 $\overrightarrow{a},\overrightarrow{b},\overrightarrow{c}$ 共面，

所以存在实数 λ，μ，使得 $\overrightarrow{c}=\lambda\overrightarrow{a}+\mu\overrightarrow{b}$，

所以 $(2,3,m)=\lambda(1,2,0)+\mu(0,-1,1)=(\lambda,2\lambda-\mu,\mu)$，

所以 $\begin{cases}\lambda=2\\2\lambda-\mu=3\\\mu=m\end{cases}$，解得 $\begin{cases}\lambda=2\\\mu=1\\m=1\end{cases}$.

故选：A.

根据条件得到存在实数 λ，μ，使得 $\overrightarrow{c}=\lambda\overrightarrow{a}+\mu\overrightarrow{b}$，代入坐标列方程组求解即可.

本题考查了空间向量的共面定理应用问题，也考查了运算求解能力，是基础题.

2.【答案】A

【解析】解：由题意知 $\overrightarrow{p}=2\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}-\overrightarrow{c}$，设 $\overrightarrow{p}$ 在基底 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}\}$ 下的坐标为 (x,y,z)，

所以 $\overrightarrow{p}=x\overrightarrow{a}+y(\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b})+z(\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c})=(x+y)\overrightarrow{a}+(y+z)\overrightarrow{b}+z\overrightarrow{c}$，

所以 $\begin{cases}x+y=2\\y+z=3\\z=-1\end{cases}$，解得 $\begin{cases}x=-2\\y=4\\z=-1\end{cases}$，

所以 $\overrightarrow{p}$ 在基底 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}\}$ 下的坐标为 $(-2,4,-1)$.

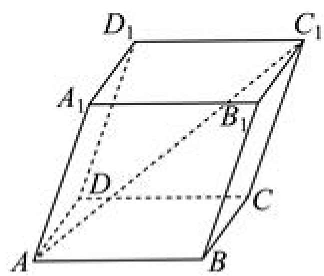
故选：A.

由题意知 $\overrightarrow{p}=2\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}-\overrightarrow{c}$，设 $\overrightarrow{p}$ 在基底 $\{\overrightarrow{a},\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b},\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}\}$ 下的坐标为 (x,y,z)，根据空间向量的坐标运算和空间向量基本定理列方程组即可求解.

本题考查了空间向量的坐标运算和空间向量基本定理应用问题，是基础题.

3.【答案】C

【解析】解：因为 $\overrightarrow{AC_1}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CC_1}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA_1}$，



所以

$|\overrightarrow{AC_1}|^2=(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AA_1})^2=\overrightarrow{AB}^2+\overrightarrow{AD}^2+\overrightarrow{AA_1}^2+2\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}+2\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AA_1}\cdot$

$=4+4+4+2\times2\times2\times\cos60^\circ+2\times2\times2\times\cos60^\circ+2\times2\times2\times\cos60^\circ$

$=4+4+4+4+4+4=24$，

从而 $|\overrightarrow{AC_1}|=2\sqrt{6}$，即 AC_1 的长为 $2\sqrt{6}$.

故选：C.

先将 $\overrightarrow{AC}_1$ 用 $\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AD},\overrightarrow{AA_1}$ 表示，然后再结合数量积的运算律即可得解.

本题考查空间向量数量积的运算，属基础题.

4.【答案】C

【解析】解：$\overrightarrow{a}=(1,0,1)$，$\overrightarrow{b}=(0,1,1)$，

则 $\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}=0+0+1=1$，$|\overrightarrow{b}|=\sqrt{0+1+1}=\sqrt{2}$，

故所求投影向量为：$\dfrac{\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}}{|\overrightarrow{b}|}\times\dfrac{\overrightarrow{b}}{|\overrightarrow{b}|}=\dfrac{1}{2}\overrightarrow{b}=(0,\dfrac{1}{2},\dfrac{1}{2})$.

故选：C.

根据已知条件，结合投影向量的公式，即可求解.

本题主要考查投影向量的求解，属于基础题.

5.【答案】D

【解析】解：设 $\overrightarrow{PA}=\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{PB}=\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{PC}=\overrightarrow{c}$，则 $\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}=0$，$\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{c}=\overrightarrow{b}\cdot\overrightarrow{c}=2\times2\times\dfrac{1}{2}=2$，

$\overrightarrow{CE}=\overrightarrow{PE}-\overrightarrow{PC}=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{PA}-\overrightarrow{PC}=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{a}-\overrightarrow{c}$，

$\overrightarrow{DF}=\overrightarrow{PF}-\overrightarrow{PD}=\dfrac{1}{2}(\overrightarrow{PA}+\overrightarrow{PC})-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{PB}=\dfrac{1}{2}(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c})$，

所以 $\overrightarrow{CE}\cdot\overrightarrow{DF}=\dfrac{1}{3}\overrightarrow{a}^2-\dfrac{1}{3}\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{b}-\dfrac{1}{6}\overrightarrow{a}\cdot\overrightarrow{c}+\dfrac{1}{2}\overrightarrow{b}\cdot\overrightarrow{c}-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{c}^2=0$，

故直线 CE 与 DF 所成的角为 90°.

故选：D.

设 $\overrightarrow{PA}=\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{PB}=\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{PC}=\overrightarrow{c}$，利用空间向量运算得 $\overrightarrow{CE}=\dfrac{2}{3}\overrightarrow{a}-\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{DF}=\dfrac{1}{2}(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c})$，利用数量积的运算律求解数量积，即可解答.

本题考查空间向量的数量积运算相关知识，属于中档题.

6.【答案】A

【解析】解：由题意，$\overrightarrow{AA_1}\cdot\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AA_1}\cdot\overrightarrow{AD}=1\times1\times\cos\dfrac{\pi}{3}=\dfrac{1}{2}$，

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}=0$，又 $\overrightarrow{DC}=\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{AE}-\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{A_1D_1}+\overrightarrow{D_1E}-\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{AD}-\dfrac{1}{2}\overrightarrow{AB}$，

所以 $\overrightarrow{BE}\cdot\overrightarrow{DC}=(\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{AD}-\frac{1}{2}\overrightarrow{AB})\cdot\overrightarrow{AB}=\frac{1}{2}+0-\frac{1}{2}=0$，即有 $\overrightarrow{BE}\perp\overrightarrow{DC}$，

即异面直线 BE 和 DC 所成角的余弦值为 $\cos\frac{\pi}{2}=0$.

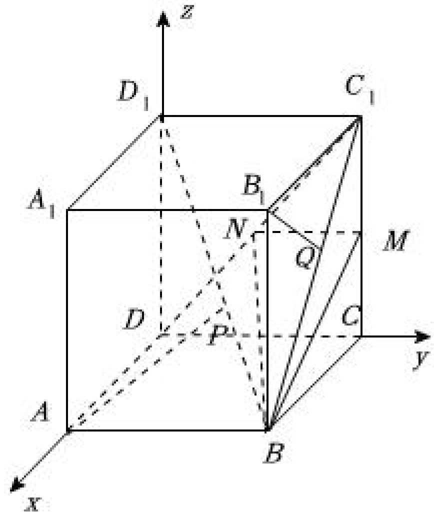
故选：A.

利用两异面直线的方向向量结合向量夹角公式即可求解.

本题考查异面直线所成的角，属中档题

7.【答案】C

【解析】解：以 D 为坐标原点，DA，DC，DD_1 所在直线分别为 x，y，z 轴，建立如图所示的空间直角坐标系，



设正方体的棱长为 1，

则 $A(1,0,0)$，$D(0,0,0)$，$B(1,1,0)$，$C(0,1,0)$，$A_1(1,0,1)$，$D_1(0,0,1)$

$B_1(1,1,1)$，$C_1(0,1,1)$，$M(0,1,\frac{1}{2}),N(0,\frac{1}{2},\frac{1}{2})$，

对于 A，因为 $\overrightarrow{MN}=(0,-\frac{1}{2},0)$，$\overrightarrow{A_1C}=(-1,1,-1)$，

所以直线 MN 与 A_1C 所成角的余弦值为

$$|\cos<\overrightarrow{MN},\overrightarrow{A_1C}>|=\frac{|\overrightarrow{MN}\cdot\overrightarrow{A_1C}|}{|\overrightarrow{MN}||\overrightarrow{A_1C}|}=\frac{\frac{1}{2}}{\sqrt{\frac{1}{2}}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{6}$$，故 A 错误；

对于 B，因为 $\overrightarrow{MN}=(0,-\frac{1}{2},0)$，$\overrightarrow{BM}=(-1,0,\frac{1}{2})$，

设平面 BMN 的法向量为 $\overrightarrow{n}=(x,y,z)$，则 $\overrightarrow{n}\perp\overrightarrow{MN},\overrightarrow{n}\perp\overrightarrow{BM}$，

所以 $\begin{cases}\overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{MN}=-\frac{1}{2}y=0\\ \overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{BM}=-x+\frac{1}{2}z=0\end{cases}$，令 $x=1$，可得 $y=0$，$z=2$，所以 $\overrightarrow{n}=(1,0,2)$，

因为 $\overrightarrow{C_1D_1}=(0,-1,0)$，$\overrightarrow{BC_1}=(-1,0,1)$，

设平面 BC_1D_1 的法向量为 $\overrightarrow{m}=(x_1,y_1,z_1)$，则 $\overrightarrow{m}\perp\overrightarrow{C_1D_1},\overrightarrow{m}\perp\overrightarrow{BC_1}$，

所以 $\begin{cases}\overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{C_1D_1}=-y_1=0\\ \overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{BC_1}=-x_1+z_1=0\end{cases}$，令 $x_1=1$，可得 $y_1=0$，$z_1=1$，所以 $\overrightarrow{m}=(1,0,1)$，

平面 BMN 与平面 BC_1D_1 夹角的余弦值为：

$$|\cos<\overrightarrow{m},\overrightarrow{n}>|=\frac{|\overrightarrow{m}\cdot\overrightarrow{n}|}{|\overrightarrow{m}|\cdot|\overrightarrow{n}|}=\frac{1+2}{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$$，故 B 错误；

对于 C，因为 Q 在 BC_1 上，设 $Q(x_0,1,z_0)$，所以 $\overrightarrow{C_1Q}=\lambda\overrightarrow{C_1B}$， $0\geqslant\lambda\leqslant1$，

则 $\overrightarrow{C_1Q}=(x_0,0,z_0-1),\overrightarrow{C_1B}=(1,0,-1)$，所以 $x_0=\lambda$， $z_0=-\lambda+1$，

所以 $Q(\lambda,1,-\lambda+1)$， $\overrightarrow{B_1Q}=(\lambda-1,0,-\lambda),\overrightarrow{BD_1}=(-1,-1,1)$，

所以 $\overrightarrow{B_1Q}\cdot\overrightarrow{BD_1}=1-\lambda-\lambda=0$，解得： $\lambda=\dfrac{1}{2}$.

故 BC_1 上存在点 $Q(\dfrac{1}{2},1,\dfrac{1}{2})$，使得 $B_1Q\perp BD_1$，故 C 正确；

对于 D，因为 $MN//DC//AB$，所以 N，M，B，A 四点共面，

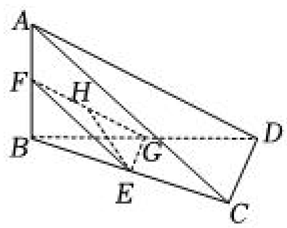
而 A ∈平面 BMN，所以 B_1D 上不存在点 P，使得 $PA//$ 平面 BMN，故 D 错误.

故选： C.

以 D 为坐标原点，建立空间直角坐标系，设正方体的棱长为 1，由空间向量计算异面直线所成角，二面角和线线垂直可判断 A，B，C；由 N，M，B，A 四点共面，而 A ∈平面 BMN 可判断 D.

本题考查空间中点、直线、平面的位置关系与空间角的求法，属于中档题.

8.【答案】B



【解析】解：设 F，G 分别为 AB，BD 的中点，连接 FG，EF，EG，

易得 $FG//AD$， $EF//AC$，

因为 $FG,EF\subset$ 平面 EFG，$AD,AC\subset$ 平面 ACD，$FG\cap EF=F$，$AD\cap AC=A$，

所以平面 $EFG//$ 平面 ACD，

因为 $EH//$ 平面 ACD，所以 H 为线段 FG 上的点，

又 $CD\perp BD$， $CD\perp AB$，

则 $CD\perp$ 平面 ABD，

因为 $EG//CD$，

所以 $EG\perp$ 平面 ABD，

所以 $EG\perp FG$，

在直角三角形 FEG 中有 $\cos\angle EFG=\dfrac{FG}{EF}$，

因为 $BD=2AB=2CD=2$，

所以 $FG=\dfrac{1}{2}AD=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$， $EF=\dfrac{1}{2}AC=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$，

则 $\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{EH}=2\overrightarrow{EF}\cdot(\overrightarrow{EF}+\overrightarrow{FH})=2\overrightarrow{EF}^2+2\overrightarrow{EF}\cdot\overrightarrow{FH}=2\overrightarrow{EF}^2-2|\overrightarrow{EF}|\cdot|\overrightarrow{FH}|\cos\angle EFG$

$=2\times(\frac{\sqrt{6}}{2})^2-2\times\frac{\sqrt{5}}{2}\times FH=3-\sqrt{5}FH$，

又因为$FH\in[0,\frac{\sqrt{5}}{2}]$，

所以$\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{EH}\in[\frac{1}{2},3]$，

故选：B.

由面面平行的判断定理，求出点H的轨迹，然后结合平面向量的线性运算及平面向量的数量积的运算求解即可.

本题考查了平面向量的线性运算，重点考查了平面向量的数量积的运算，属中档题.

9.【答案】CD

【解析】解：对于A，$\overrightarrow{a}+6\overrightarrow{c}=(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})-3(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，$\therefore\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{a}+6\overrightarrow{c}$共面，不能构成基底，$A$错误；

对于B，$\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}=(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})-2(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，$\therefore\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}$共面，不能构成基底，$B$错误；

对于C，设$-\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}+2\overrightarrow{c}=x(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})+y(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，无实数解，所以$-\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}+2\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c}$不共面，构成基底，$C$正确；

对于D，设$-2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}=x(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})+y(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，无实数解，所以$-2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c}$不共面，构成基底，$D$正确.

故选：CD.

由$\overrightarrow{a}+6\overrightarrow{c}=(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})-3(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$可判断$A$；由$\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}=(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})-2(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$可判断$B$；设$-\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b}+2\overrightarrow{c}=x(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})+y(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，由共面定理可判断$C$；设$-2\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}+4\overrightarrow{c}=x(\overrightarrow{a}+3\overrightarrow{b})+y(\overrightarrow{b}-2\overrightarrow{c})$，由共面定理可判断$D$.

本题考查的知识点：向量的基底，向量的互相表示，主要考查学生的运算能力，属于中档题.

10.【答案】AC