

昌平区 2015—2016 学年第一学期高二年级期末理科数学试卷

2016. 1

第 I 卷（选择题 共 50 分）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。）

(1) 抛物线 $y^2 = 10x$ 的焦点到准线的距离为 ()。

- A. $\frac{5}{2}$ B. 5 C. 10 D. 20

(2) 过点 $(2, -1)$ 且倾斜角为 60° 的直线方程为 ()。

- A. $\sqrt{3}x - y - 2\sqrt{3} - 1 = 0$ B. $\sqrt{3}x - 3y - 2\sqrt{3} - 3 = 0$
C. $\sqrt{3}x - y + 2\sqrt{3} + 1 = 0$ D. $\sqrt{3}x - 3y + 2\sqrt{3} + 3 = 0$

(3) 若命题 p 是真命题，命题 q 是假命题，则下列命题一定是真命题的是 ()。

- A. $p \wedge q$ B. $(\neg p) \vee q$ C. $(\neg p) \wedge q$ D. $(\neg p) \vee (\neg q)$

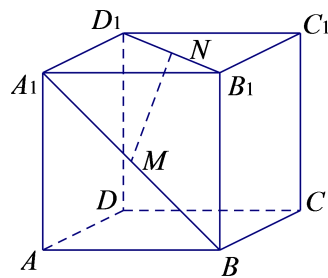
(4) 已知平面 α 和直线 a, b ，若 $a \parallel \alpha$ ，则“ $b \perp a$ ”是“ $b \perp \alpha$ ”的 ()。

- A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

(5) 如图，在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中，点 M, N 分别是面对角线 A_1B 与 B_1D_1 的中点，若 $\overrightarrow{DA} = \mathbf{a}$ ，

$\overrightarrow{DC} = \mathbf{b}$ ， $\overrightarrow{DD_1} = \mathbf{c}$ ，则 $\overrightarrow{MN} =$ ()。

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



(6) 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的离心率为 $\sqrt{3}$ ，则其渐

近线方程为

()。

- A. $y = \pm\sqrt{2}x$ B. $y = \pm\frac{\sqrt{2}}{2}x$ C. $y = \pm\frac{1}{2}x$ D. $y = \pm 2x$

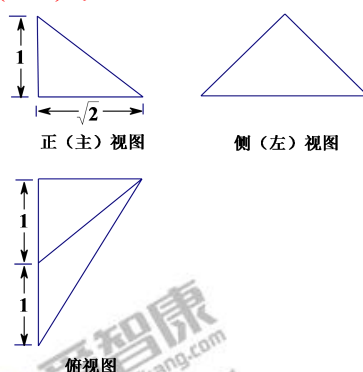
(7) 某三棱锥的三视图如图所示，则该三棱锥的表面积是 () .

A. $2 + 2\sqrt{2}$

B. $2 + \sqrt{2}$

C. $4 + 2\sqrt{2}$

D. $4 + \sqrt{2}$



(8) 从点 $P(2, -1)$ 向圆 $x^2 + y^2 - 2mx - 2y + m^2 = 0$ 作切线，当切线长最短时 m 的值为 () .

A. -1

B. 0

C. 1

D. 2

(9) 已知点 F_1, F_2 是椭圆 $C: \frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ 的焦点，点 M 在椭圆 C 上且满足 $|\overrightarrow{MF_1} + \overrightarrow{MF_2}| = 2\sqrt{3}$,

则 $\triangle MF_1F_2$ 的面积为 () .

A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

C. 1

D. 2

(10) 如图，在棱长为1的正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中，点 M 是左侧面 ADD_1A_1 上的一个动点，满足

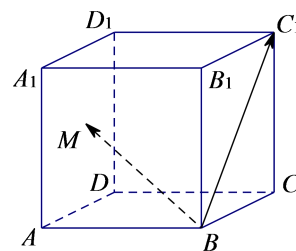
$\overrightarrow{BC_1} \cdot \overrightarrow{BM} = 1$ ，则 $\overrightarrow{BC_1}$ 与 \overrightarrow{BM} 的夹角的最大值为 () .

A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 75°



第 II 卷 (非选择题 共 100 分)

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

(11) 若命题 $p: \exists x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x + 2 > 0$, 则 $\neg p$: _____.

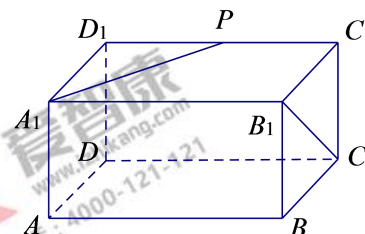
(12) 已知 $\mathbf{a} = (1, -3, 1)$, $\mathbf{b} = (-1, 1, -3)$, 则 $|\mathbf{a} - \mathbf{b}| =$ _____.

(13) 若直线 $(1+a)x + y + 1 = 0$ 与直线 $2x + ay + 2 = 0$ 平行, 则 a 的值为 _____.

(14) 如图, 在长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 设 $AD = AA_1 = 1$,

$AB = 2$, P 是 C_1D_1 的中点, 则 $\overrightarrow{B_1C}$ 与 $\overrightarrow{A_1P}$ 所成角的

大小为 _____, $\overrightarrow{B_1C} \cdot \overrightarrow{A_1P} =$ _____.



(15) 已知 P 是抛物线 $y^2 = 8x$ 上的一点, 过点 P 向其准线作垂线交于点 E , 定点 $A(2, 5)$, 则

$|PA| + |PE|$ 的最小值为 _____; 此时点 P 的坐标为 _____.

(16) 已知直线 $l: kx - y + 1 = 0 (k \in \mathbf{R})$. 若存在实数 k , 使直线 l 与曲线 C 交于 A, B 两点,

且 $|AB| = |k|$, 则称曲线 C 具有性质 P . 给定下列三条曲线方程:

① $y = -|x|$; ② $x^2 + y^2 - 2y = 0$; ③ $y = (x+1)^2$.

其中, 具有性质 P 的曲线的序号是 _____.

三、解答题 (本大题共 5 小题, 共 70 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤.)

(17) (本小题满分 14 分)

已知圆 $C: x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$.

(I) 求过点 $M(3, 1)$ 的圆 C 的切线方程;

(II) 若直线 $l: ax - y + 4 = 0$ 与圆 C 相交于 A, B 两点, 且弦 AB 的长为 $2\sqrt{3}$, 求 a 的值.

(18) (本小题满分 14 分)

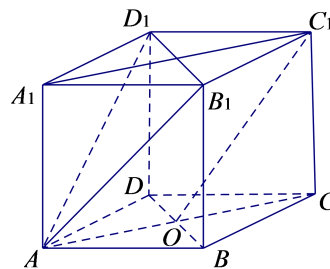
在直平行六面体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, 底面 $ABCD$ 是菱形, $\angle DAB = 60^\circ$, $AC \cap BD = O$,

$AB = AA_1 = 1$.

(I) 求证: $OC_1 \parallel$ 平面 AB_1D_1 ;

(II) 求证: 平面 $AB_1D_1 \perp$ 平面 ACC_1A_1 ;

(III) 求三棱锥 $A_1 - AB_1D_1$ 的体积.



(19) (本小题满分 14 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, 且经过点 $A(0, -1)$.

(I) 求椭圆 C 的标准方程;

(II) 如果过点 $B(0, \frac{3}{5})$ 的直线与椭圆交于 M, N 两点 (M, N 点与 A 点不重合), 求证: $\triangle AMN$ 为直角三角形.

(20) (本小题满分 14 分)

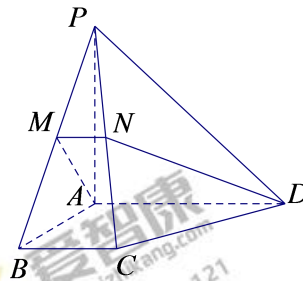
如图, 在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $PA \perp$ 底面 $ABCD$, 底面 $ABCD$ 为直角梯形, $AD \parallel BC$, $\angle BAD = 90^\circ$, $PA = AD = AB = 2BC = 2$, 过 AD 的平面分别交 PB 、 PC 于 M , N 两点.

(I) 求证: $MN \parallel BC$;

(II) 若 M , N 分别为 PB 、 PC 的中点;

① 求证: $PB \perp DN$;

② 求二面角 $P-DN-A$ 的余弦值.



(21) (本小题满分 14 分)

抛物线 $y^2 = 2px (p > 0)$ 与直线 $y = x + 1$ 相切, $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2) (x_1 \neq x_2)$ 是抛物线上两个动点, F 为抛物线的焦点, 且 $|AF| + |BF| = 8$.

(I) 求 p 的值;

(II) 线段 AB 的垂直平分线 l 与 x 轴的交点是否为定点, 若是, 求出交点坐标, 若不是, 说明理由;

(III) 求直线 l 的斜率的取值范围.

昌平区 2015—2016 学年第一学期高二年级期末质量抽测数学试卷参考

答案 (理科)

一、选择题(本大题共 10 小题, 每小题 5 分, 共 50 分. 在每小题列出的四个选项中, 选出符合题目要求的一项.)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	D	B	D	A	A	D	C	C

二、填空题(本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分)

(11) $\neg p: \forall x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x + 2 \leq 0$ (12) 6 (13) 1 或 -2

(14) 60° ; 1 (15) 5; (2, 4) (16) ②③

三、解答题(本大题共 5 小题, 共 70 分. 解答应写出文字说明, 证明过程或演算步骤.)

(17) (本小题满分 14 分)

解: (I) 圆 C 的方程可化为 $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$, 圆心 $C(1, 2)$, 半径是 2.

①当切线斜率存在时, 设切线方程为 $y-1=k(x-3)$, 即 $kx-y-3k+1=0$.

$$\text{因为 } d = \frac{|k-2-3k+1|}{\sqrt{k^2+1}} = \frac{|2k+1|}{\sqrt{k^2+1}} = 2,$$

$$\text{所以 } k = \frac{3}{4}.$$

②当切线斜率不存在时, 直线方程为 $x=3$, 与圆 C 相切.

所以过点 $M(3, 1)$ 的圆 C 的切线方程为 $x=3$ 或 $3x-4y-5=0$.

(II) 因为弦 AB 的长为 $2\sqrt{3}$,

$$\text{所以点 } C \text{ 到直线 } l \text{ 的距离为 } d_1 = \sqrt{r^2 - \left(\frac{|AB|}{2}\right)^2} = 1.$$

$$\text{即 } d_1 = \frac{|a-2+4|}{\sqrt{a^2+1}} = 1.$$

$$\text{所以 } a = -\frac{3}{4}.$$

(18) (本小题满分 14 分)

证明：(I) 如图，在直平行六面体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中，

设 $A_1C_1 \cap B_1D_1 = O_1$ ，连接 AO_1 。

因为 $AA_1 \parallel CC_1$ 且 $AA_1 = CC_1$ ，

所以四边形 AA_1C_1C 是平行四边形。

所以 $A_1C_1 \parallel AC$ 且 $A_1C_1 = AC$ 。

因为底面 $ABCD$ 是菱形，

所以 $O_1C_1 \parallel AO$ 且 $O_1C_1 = AO$ 。

所以四边形 AOC_1O_1 是平行四边形。

所以 $AO_1 \parallel OC_1$ 。

因为 $AO_1 \subset$ 平面 AB_1D_1 ， $OC_1 \not\subset$ 平面 AB_1D_1

所以 $OC_1 \parallel$ 平面 AB_1D_1 。

(II) 因为 $AA_1 \perp$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$ ， $B_1D_1 \subset$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$ ，

所以 $B_1D_1 \perp AA_1$ 。

因为底面 $ABCD$ 是菱形，

所以 $B_1D_1 \perp A_1C_1$ 。

因为 $AA_1 \cap A_1C_1 = A_1$ ，

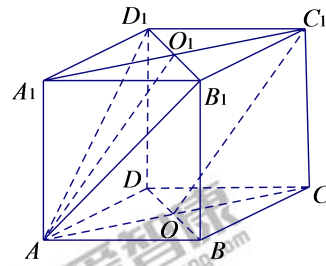
所以 $B_1D_1 \perp$ 平面 ACC_1A_1 。

因为 $B_1D_1 \subset$ 平面 AB_1D_1 ，

所以平面 $AB_1D_1 \perp$ 平面 ACC_1A_1 。

(III) 由题意可知， $AA_1 \perp$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$ ，

所以 AA_1 为三棱锥 $A - A_1B_1D_1$ 的高。



因为 $V_{A_1-AB_1D_1} = V_{A-A_1B_1D_1} = \frac{1}{3} S_{\triangle A_1B_1D_1} \cdot AA_1 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{12}$.

所以三棱锥 $A_1-AB_1D_1$ 的体积为 $\frac{\sqrt{3}}{12}$.

(19) (本小题满分 14 分)

解: (I) 因为椭圆经过点 $A(0, -1)$, $e = \frac{\sqrt{3}}{2}$,

所以 $b = 1$.

由 $e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 解得 $a = 2$.

所以椭圆 C 的标准方程为 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$.

(II) 若过点 $(0, \frac{3}{5})$ 的直线 MN 的斜率不存在, 此时 M, N 两点中有一个点与 A 点重合, 不满足题目条件.

若过点 $(0, \frac{3}{5})$ 的直线 MN 的斜率存在, 设其斜率为 k , 则 MN 的方程为 $y = kx + \frac{3}{5}$,

由 $\begin{cases} y = kx + \frac{3}{5} \\ \frac{x^2}{4} + y^2 = 1 \end{cases}$ 可得 $(1 + 4k^2)x^2 + \frac{24}{5}kx - \frac{64}{25} = 0$.

设 $M(x_1, y_1), N(x_2, y_2)$, 则

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{24k}{5(1 + 4k^2)} \\ x_1 \cdot x_2 = -\frac{64}{25(1 + 4k^2)} \\ \Delta > 0 \end{cases},$$

所以 $y_1 + y_2 = k(x_1 + x_2) + \frac{6}{5} = \frac{6}{5(1 + 4k^2)}$,

$$y_1 \cdot y_2 = k^2 x_1 \cdot x_2 + \frac{3}{5}k(x_1 + x_2) + \frac{9}{25} = \frac{-100k^2 + 9}{25(1 + 4k^2)}.$$

因为 $A(0, -1)$,

所以 $\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{AN} = (x_1, y_1 + 1) \cdot (x_2, y_2 + 1) = x_1 x_2 + y_1 y_2 + (y_1 + y_2) + 1$

$$= -\frac{64}{25(1+4k^2)} + \frac{-100k^2+9}{25(1+4k^2)} + \frac{6}{5(1+4k^2)} + 1 = 0$$

所以 $AM \perp AN$ ， $\triangle AMN$ 为直角三角形得证。

(20) (本小题满分 14 分)

证明：(I) 因为底面 $ABCD$ 为直角梯形，

所以 $BC \parallel AD$ 。

因为 $BC \not\subset$ 平面 $ADNM$ ， $AD \subset$ 平面 $ADNM$ ，

所以 $BC \parallel$ 平面 $ADNM$ 。

因为 $BC \subset$ 平面 PBC ，平面 $PBC \cap$ 平面 $ADNM = MN$ ，

所以 $MN \parallel BC$ 。

(II) ① 因为 M ， N 分别为 PB ， PC 的中点， $PA = AB$ ，所以 $PB \perp MA$ 。

因为 $\angle BAD = 90^\circ$ ，

所以 $DA \perp AB$ 。

因为 $PA \perp$ 底面 $ABCD$ ，

所以 $DA \perp PA$ 。

因为 $PA \cap AB = A$ ，

所以 $DA \perp$ 平面 PAB 。

所以 $PB \perp DA$ 。

因为 $AM \cap DA = A$ ，

所以 $PB \perp$ 平面 $ADNM$ 。

因为 $DN \subset$ 平面 $ADNM$ ，

所以 $PB \perp DN$ 。

② 如图，以 A 为坐标原点，建立空间直角坐标系 $A-xyz$ 。

则 $A(0,0,0)$ ， $B(2,0,0)$ ， $C(2,1,0)$ ， $D(0,2,0)$ ， $P(0,0,2)$ 。

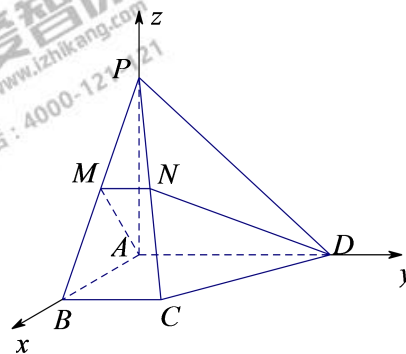
由 (II) 可知， $PB \perp$ 平面 $ADNM$ ，

所以平面 $ADNM$ 的法向量为 $\overrightarrow{BP} = (-2, 0, 2)$ 。

设平面 PDN 的法向量为 $\vec{n} = (x, y, z)$

因为 $\overrightarrow{PC} = (2, 1, -2)$ ， $\overrightarrow{PD} = (0, 2, -2)$ ，

$$\text{所以 } \begin{cases} \vec{n} \cdot \overrightarrow{PC} = 0 \\ \vec{n} \cdot \overrightarrow{PD} = 0 \end{cases} \text{ 即 } \begin{cases} 2x + y - 2z = 0 \\ 2y - 2z = 0 \end{cases}.$$



令 $z = 2$ ，则 $y = 2$ ， $x = 1$ 。

所以 $\vec{n} = (1, 2, 2)$

$$\text{所以 } \cos\langle \vec{n}, \overrightarrow{BP} \rangle = \frac{\vec{n} \cdot \overrightarrow{BP}}{|\vec{n}| |\overrightarrow{BP}|} = \frac{2}{2\sqrt{2} \times 3} = \frac{\sqrt{2}}{6}.$$

所以二面角 $P-DN-A$ 的余弦值为 $\frac{\sqrt{2}}{6}$ 。

(21) (本小题满分 14 分)

解：(I) 因为抛物线 $y^2 = 2px (p > 0)$ 与直线 $y = x + 1$ 相切，

$$\text{所以由 } \begin{cases} y^2 = 2px \\ y = x + 1 \end{cases} \text{ 得： } y^2 - 2py + 2p = 0 (p > 0) \text{ 有两个相等实根.}$$

$$\text{即 } \Delta = 4p^2 - 8p = 4p(p - 2) = 0 \text{ 得： } p = 2 \text{ 为所求.}$$

(II) 法一：

抛物线 $y^2 = 4x$ 的准线 $x = 1$ 。且 $|AF| + |BF| = 8$ ，

所以由定义得 $x_1 + x_2 + 2 = 8$ ，则 $x_1 + x_2 = 6$ 。

设直线 AB 的垂直平分线 l 与 x 轴的交点 $C(m, 0)$ 。

由 C 在 AB 的垂直平分线上，从而 $|AC| = |BC|$

$$\text{即 } (x_1 - m)^2 + y_1^2 = (x_2 - m)^2 + y_2^2.$$

$$\text{所以 } (x_1 - m)^2 - (x_2 - m)^2 = y_2^2 - y_1^2.$$

$$\text{即 } (x_1 + x_2 - 2m)(x_1 - x_2) = 4x_2 - 4x_1 = -4(x_1 - x_2)$$

$$\text{因为 } x_1 \neq x_2, \text{ 所以 } x_1 + x_2 - 2m = -4.$$

$$\text{又因为 } x_1 + x_2 = 6, \text{ 所以 } m = 5,$$

所以点 C 的坐标为 $(5, 0)$ 。

即直线 AB 的垂直平分线 l 与 x 轴的交点为定点 $(5, 0)$ 。

法二：

由 $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)(x_1 \neq x_2)$ 可知直线 AB 的斜率存在,

设直线 AB 的方程为 $y = kx + m$.

由 $\begin{cases} y^2 = 4x \\ y = kx + m \end{cases}$ 可得 $k^2x^2 + (2km - 4)x + m^2 = 0$.

$$\text{所以 } \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{4 - 2km}{k^2} \\ x_1 \cdot x_2 = \frac{m^2}{k^2} \\ \Delta = -16km + 16 > 0 \end{cases}.$$

因为抛物线 $y^2 = 4x$ 的准线 $x = 1$. 且 $|AF| + |BF| = 8$,

所以由定义得 $x_1 + x_2 + 2 = 8$, 则 $x_1 + x_2 = 6$.

所以 $km + 3k^2 = 2$.

设线段 AB 的中点为 $M(x_0, y_0)$.

$$\text{则 } x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} = 3, \quad y_0 = 3k + m.$$

所以 $M(3, 3k + m)$.

所以线段 AB 的垂直平分线的方程为 $y - 3k - m = -\frac{1}{k}(x - 3)$.

令 $y = 0$, 可得 $x = 3 + 3m^2 + mk = 5$.

即直线 AB 的垂直平分线 l 与 x 轴的交点为定点 $(5, 0)$.

(III) 法一:

设直线 l 的斜率为 k_1 , 由 (II) 可设直线 l 方程为 $y = k_1(x - 5)$.

设 AB 的中点 $M(x_0, y_0)$, 由 $x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} = 3$. 可得 $M(3, y_0)$.

因为直线 l 过点 $M(3, y_0)$,

所以 $y_0 = -2k_1$.

又因为点 $M(3, y_0)$ 在抛物线 $y^2 = 4x$ 的内部,

所以 $y_0^2 < 12$.

即 $4k_1^2 < 12$, 则 $k_1^2 < 3$.

因为 $x_1 \neq x_2$, 则 $k_1 \neq 0$.

所以 k_1 的取值范围为 $(-\sqrt{3}, 0) \cup (0, \sqrt{3})$.

法二:

设直线 l 的斜率为 k_1 , 则 $k_1 = -\frac{1}{k}$.

由 (II) 可知 $km = 2 - 3k^2$.

因为 $\Delta = -16km + 16 > 0$, 即 $km < 1$,

所以 $2 - 3k^2 < 1$.

所以 $k^2 > \frac{1}{3}$.

即 $\frac{1}{k_1^2} > \frac{1}{3}$.

所以 $0 < k_1^2 < 3$.

因为 $x_1 \neq x_2$, 则 $k_1 \neq 0$.

所以 k_1 的取值范围为 $(-\sqrt{3}, 0) \cup (0, \sqrt{3})$.

昌平区 2015—2016 学年第一学期高二年级期末质量抽测数学试卷

部分试题解析 (理科)

1. 【答案】B

【解析】由抛物线标准方程可得 $2p=10$, $p=5$,
所以焦点到准线的距离是 $p=5$.

2. 【答案】A

【解析】 \because 倾斜角是 60° , \therefore 斜率 $k = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$, 又直线过点 $(2, -1)$, 由直线方程的点斜式可得: $y+1 = \sqrt{3}(x-2)$, 化为一般式: $\sqrt{3}x - y - 2\sqrt{3} - 1 = 0$.

3. 【答案】D

【解析】由于命题 p 是真命题, 命题 q 是假命题, 所以 $\neg p$ 是假命题, $\neg q$ 为真命题, 所以 $(\neg p) \vee (\neg q)$ 一定是真命题.

4. 【答案】B

【解析】 $b \perp a$ 不可以推出 $b \perp \alpha$, 而 $b \perp \alpha$ 成立则 $b \perp a$ 一定成立.

5. 【答案】D

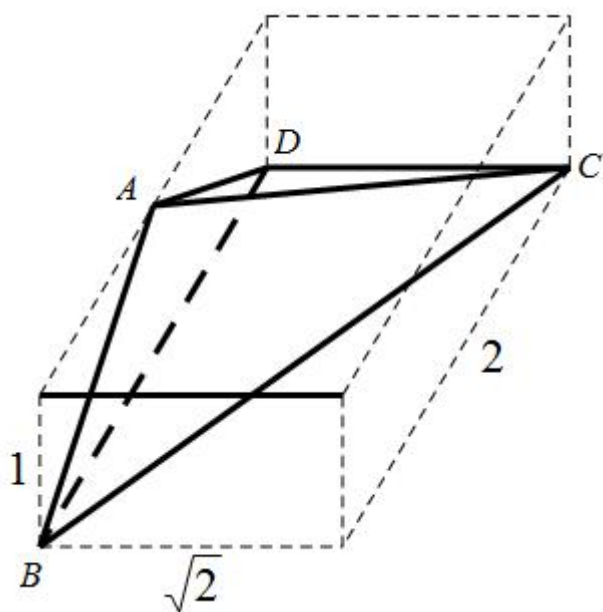
$$\begin{aligned} \overrightarrow{MN} &= \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{B_1N} \\ &= \frac{1}{2} \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BB_1} + \frac{1}{2} \overrightarrow{B_1D_1} \\ &= \frac{1}{2} (\overrightarrow{A_1A} + \overrightarrow{AB}) + \overrightarrow{BB_1} + \frac{1}{2} (\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}) \\ \text{【解析】} &= \frac{1}{2} (-\vec{c} + \vec{b}) + \vec{c} + \frac{1}{2} (-\vec{a} - \vec{b}) \\ &= -\frac{1}{2} \vec{a} + \frac{1}{2} \vec{c} \\ &= \frac{1}{2} (\vec{c} - \vec{a}) \end{aligned}$$

6. 【答案】A

【解析】双曲线离心率 $e = \frac{c}{a} = \sqrt{3}$, 即 $c = \sqrt{3}a$, $b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{3a^2 - a^2} = \sqrt{2}a$, 所以双曲线的渐近线方程为 $y = \pm \frac{b}{a}x = \pm \sqrt{2}x$.

7. 【答案】A

【解析】将三视图还原直观图, 如下图:



计算得: $S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD} = 1$, $S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BCD} = \sqrt{2}$, 累加即可.

8. 【答案】D

【解析】圆的方程可以化为 $(x-m)^2 + (y-1)^2 = 1$, 圆心 $C(m,1)$, 半径为1, 切线长最短时, CP 最小, $|CP| = \sqrt{(m-2)^2 + 4}$, 所以 $m=2$ 时, CP 最小, 切线长最短.

9. 【答案】C

【解析】设 $M(x,y)$, 则 $\overrightarrow{MF_1} = (-\sqrt{3}-x, -y)$, $\overrightarrow{MF_2} = (\sqrt{3}-x, -y)$, $\overrightarrow{MF_1} + \overrightarrow{MF_2} = (-2x, -2y)$, 依题有: $\sqrt{(-2x)^2 + (-2y)^2} = 2\sqrt{3}$, 结合方程 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ 联立解得 $|y| = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 故 $S_{\triangle MF_1F_2} = \frac{1}{2} \cdot 2c \cdot |y| = 1$.

10. 【答案】C

【解析】过 M 做 BC_1 的垂线, 设垂足为 E , 则由 $\overrightarrow{BC_1} \cdot \overrightarrow{BM} = 1$ 得 $BE = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 故 E 是 BC_1 的中点, 过 E 与 BC_1 垂直的所有直线形成的平面与左侧面 ADD_1A_1 的交线为 A_1D , 故动点 M 应位于 A_1D 上, 要使得 $\angle MBC_1$ 最大, 只需让 BM 最大即可, 而由勾股定理, $BM = \sqrt{AB^2 + AM^2}$, 故只需让 AM 最大即可, 此时 M 与 A_1 或 D 重合, 在 $Rt\triangle BDE$ 中容易计算得到 $\angle DBE = \frac{\pi}{3}$.

11. 【答案】 $\neg p: \forall x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x + 2 \leq 0$

【解析】 $\neg p: \forall x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x + 2 \leq 0$

12. 【答案】6

【解析】 $\vec{a}-\vec{b}=(2,-4,4)$ ，所以 $|\vec{a}-\vec{b}|=\sqrt{2^2+(-4)^2+4^2}=6$ 。

13. 【答案】1 或 -2

【解析】因为两直线平行，所以 $a(a+1)-2=0$ ，解得 $a=1$ 或 $a=-2$ ，分别代入检验均成立。

14. 【答案】 60° ；1

【解析】因为 $B_1C \parallel A_1D$ ，故 $\overrightarrow{B_1C}$ 与 $\overrightarrow{A_1P}$ 所成角即为 $\angle DA_1P$ ，不难计算为 $\frac{\pi}{3}$ ；
 $\overrightarrow{B_1C} \cdot \overrightarrow{A_1P} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \frac{\pi}{3} = 1$ 。

15. 【答案】5；(2,4)

【解析】抛物线 $y^2=8x$ 的焦点的坐标为(2,0)，定点 $A(2,5)$ 在抛物线的外部，由抛物线的定义，
 $|PA|+|PE|=|PA|+|PF|$ ，当 P ， A ， F 三点共线时， $|PA|+|PE|$ 最小， $|PA|+|PE|$ 的最小值为5，此时点 P 的坐标为(2,4)。

16. 【答案】②③

【解析】对于①：作图发现动直线 $y=kx+1$ 不可能与 $y=-|x|$ 有两个不同的交点；

对于②：动直线所过的定点恰为圆 $x^2+y^2-2y=0$ 的圆心，故 $|AB|=2$ ， $k=\pm 2$ 时显然满足题意；

对于③：当 $k=1$ 时， $|AB|=\sqrt{2}$ ，此时 $|k|=k<|AB|$ ，让动直线 $y=kx+1$ 绕着(0,1)开始逆时针转动，

发现转动的过程中 k 从1开始增大，而 $|AB|$ 从 $\sqrt{2}$ 开始变小，当 $k \rightarrow 4$ 时， $|AB| \rightarrow 0$ ，此时 $|k|=k>|AB|$ ，

转动的过程为连续渐变过程，故根据零点存在性定理，必有某个时刻 $|AB|=k$ 。