

北京市朝阳区九年级综合练习（二）

数学试卷

2018.6

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 考号 _____

- 考生须知**
1. 本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分。考试时间 120 分钟。
 2. 在试卷和答题卡上认真填写学校名称、姓名和准考证号。
 3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
 4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
 5. 考试结束，请将本试卷、答案卡和草稿纸一并交回。

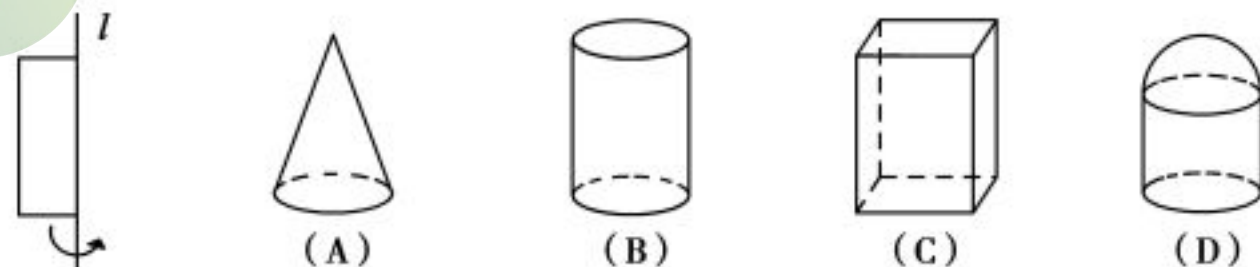
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面 1-8 题均有四个选项，其中符合题意的选项只有一个。

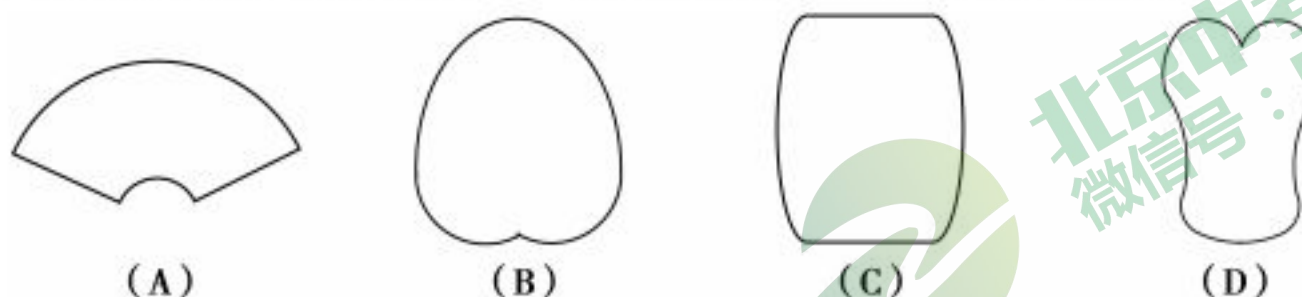
1. 若代数式 $\frac{x}{x-3}$ 的值为零，则实数 x 的值为

- (A) $x=0$ (B) $x \neq 0$ (C) $x=3$ (D) $x \neq 3$

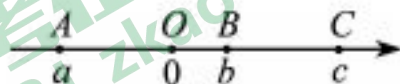
2. 如图，左面的平面图形绕直线 l 旋转一周，可以得到的立体图形是



3. 中国传统扇文化有着深厚的底蕴，下列扇面图形既是轴对称图形又是中心对称图形的是



4. 如图，在数轴上有点 O, A, B, C 对应的数分别是 $0, a, b, c$ ， $AO=2$ ， $OB=1$ ， $BC=2$ ，则下列结论正确的是



- (A) $|a|=|c|$ (B) $ab > 0$ (C) $a+c=1$ (D) $b-a=1$

5. $\odot O$ 是一个正 n 边形的外接圆，若 $\odot O$ 的半径与这个正 n 边形的边长相等，则 n 的值为

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

6. 已知 $a^2 - 5 = 2a$ ，代数式 $(a-2)^2 + 2(a+1)$ 的值为

- (A) -11 (B) -1 (C) 1 (D) 11

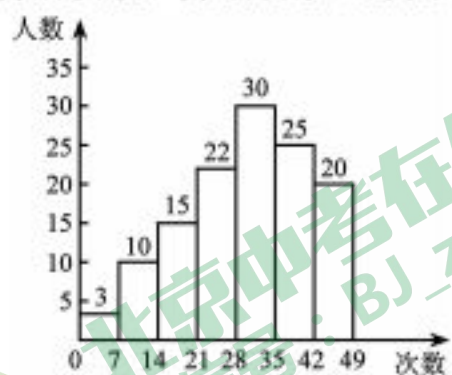
7.小文同学统计了某栋居民楼中全体居民每周使用手机支付的次数,并绘制了直方图.

根据图中信息,下列说法:

- ①这栋居民楼共有居民 140 人
- ②每周使用手机支付次数为 28~35 次的人数最多
- ③有 $\frac{1}{5}$ 的人每周使用手机支付的次数在 35~42 次
- ④每周使用手机支付不超过 21 次的有 15 人

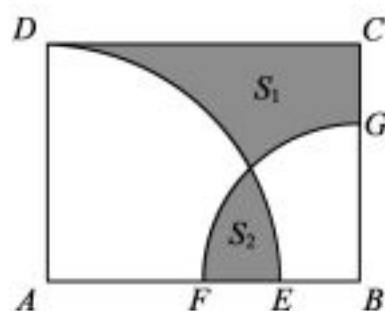
其中正确的是

- (A) ①②
- (B) ②③
- (C) ③④
- (D) ④



8.如图,矩形 $ABCD$ 中, $AB=4$, $BC=3$, F 是 AB 中点,以点 A 为圆心, AD 为半径作弧交 AB 于点 E ,以点 B 为圆心, BF 为半径作弧交 BC 于点 G ,则图中阴影部分面积的差 S_1-S_2 为

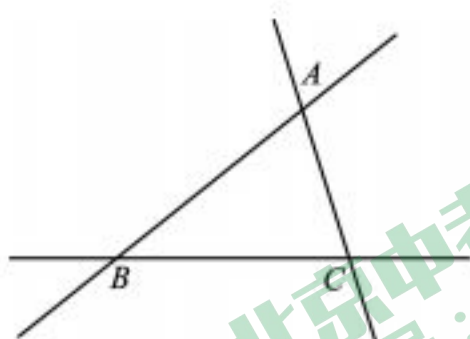
- (A) $12 - \frac{13\pi}{4}$
- (B) $12 - \frac{9\pi}{4}$
- (C) $6 + \frac{13\pi}{4}$
- (D) 6



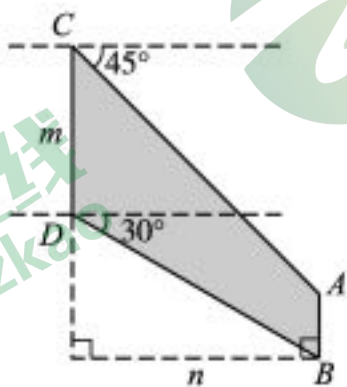
二、填空题 (本题共 16 分, 每小题 2 分)

9. 写出一个比 $\sqrt{2}$ 大且比 $\sqrt{5}$ 小的有理数: _____.

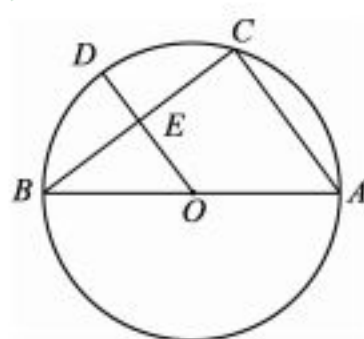
10. 直线 AB , BC , CA 的位置关系如图所示, 则下列语句: ①点 A 在直线上 BC ; ②直线 AB 经过点 C ; ③直线 AB , BC , CA 两两相交; ④点 B 是直线 AB , BC , CA 的公共点, 正确的有 _____ (只填写序号).



第 10 题图



第 11 题图

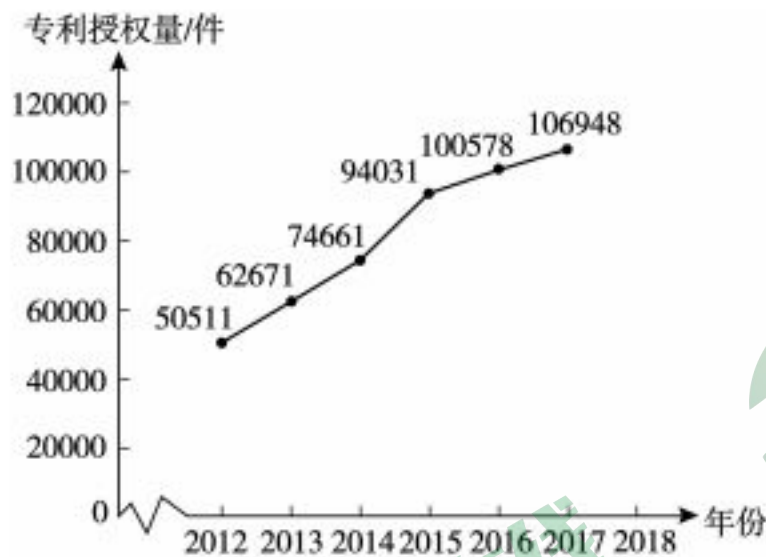


第 12 题图

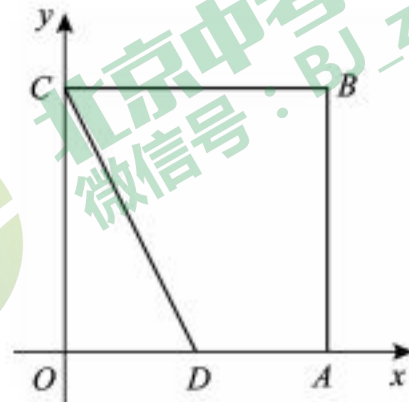
11. 2017 年 5 月 5 日我国自主研发的大型飞机 C919 成功首飞, 如图给出了一种机翼的示意图, 用含有 m 、 n 的式子表示 AB 的长为 _____.

12. 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 D 在圆 O 上, $\widehat{BD} = \widehat{CD}$, $AB=10$, $AC=6$, 连接 OD 交 BC 于点 E , $DE=$ _____.

13.鼓励科技创新、技术发明,北京市2012-2017年专利授权量如图所示.根据统计图中提供信息,预估2018年北京市专利授权量约_____件,你的预估理由是_____.



第13题图



第14题图

14.如图,在平面直角坐标系 xOy 中,四边形 $OABC$ 是正方形,点 $C(0,4)$, D 是 OA 中点,将 $\triangle CDO$ 以 C 为旋转中心逆时针旋转 90° 后,再将得到的三角形平移,使点 C 与点 O 重合,写出此时点 D 的对应点的坐标:_____.

15.下列对于随机事件的概率的描述:

- ①抛掷一枚均匀的硬币,因为“正面朝上”的概率是0.5,所以抛掷该硬币100次时,就会有50次“正面朝上”;
- ②一个不透明的袋子里装有4个黑球,1个白球,这些球除了颜色外无其他差别.从中随机摸出一个球,恰好是白球的概率是0.2;
- ③测试某射击运动员在同一条件下的成绩,随着射击次数的增加,“射中9环以上”的频率总是在0.85附近摆动,显示出一定的稳定性,可以估计该运动员“射中9环以上”的概率是0.85

其中合理的有_____ (只填写序号).

16.下面是“作三角形一边上的高”的尺规作图过程.

已知: $\triangle ABC$.

求作: $\triangle ABC$ 的边 BC 上的高 AD .

作法: 如图,

- (1) 分别以点 B 和点 C 为圆心, BA,CA 为半径作弧,两弧相交于点 E ;
- (2) 作直线 AE 交 BC 边于点 D .

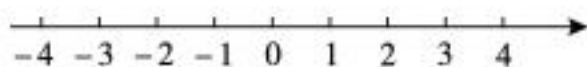
所以线段 AD 就是所求作的高.

请回答: 该尺规作图的依据是_____.

三、解答题（本题共 68 分，第 17-24 题，每小题 5 分，第 25 题 6 分，第 26-27 题，每小题 7 分，第 28 题 8 分）

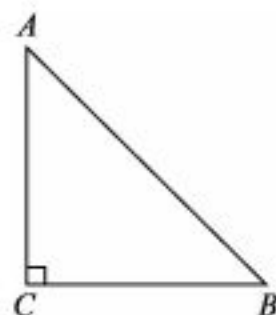
17. 计算： $\sqrt{12} - 3 \tan 30^\circ + (2018 - \pi)^0 - (\frac{1}{2})^{-1}$.

18. 解不等式 $\frac{3x+1}{2} - 3 > 2x - 1$ ，并把解集在数轴上表示出来.



19. 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=BC$ ， $\angle ABC$ 的平分线 BD 交 AC 于点 D ， $DE \perp AB$ 于点 E .

- (1) 依题意补全图形；
- (2) 猜想 AE 与 CD 的数量关系，并证明.

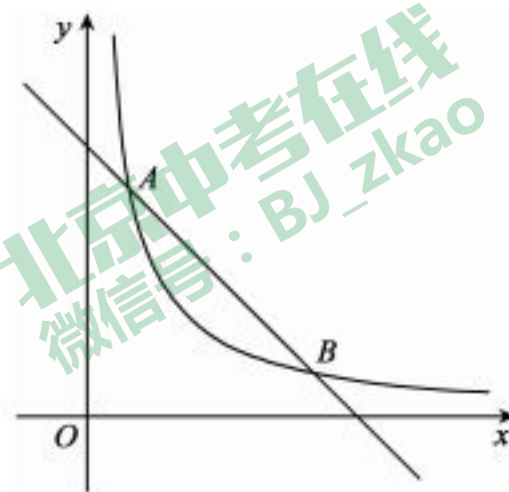


20. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2(m-1)x + m^2 - 3 = 0$ 有两个不相等的实数根.

- (1) 求 m 的取值范围；
- (2) 若 m 为非负整数，且该方程的根都是无理数，求 m 的值.

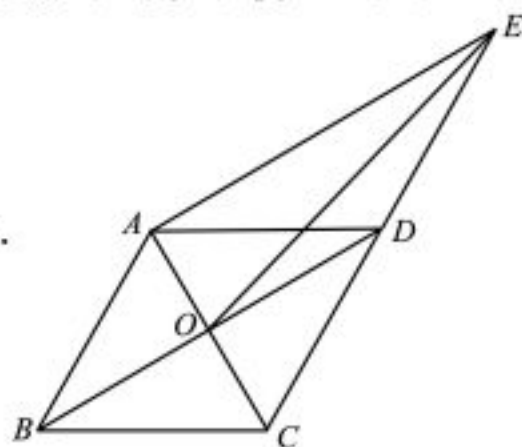
21. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $y = k_1x + 6$ 与函数 $y = \frac{k_2}{x} (x > 0)$ 的图象的两个交点分别为 $A(1, 5)$ ， B .

- (1) 求 k_1, k_2 的值；
- (2) 过点 $P(n, 0)$ 作 x 轴的垂线，与直线 $y = k_1x + 6$ 和函数 $y = \frac{k_2}{x} (x > 0)$ 的图象的交点分别为点 M, N ，当点 M 在点 N 下方时，写出 n 的取值范围.



22. 如图，平行四边形 $ABCD$ 的对角线 AC, BD 相交于点 O ，延长 CD 到 E ，使 $DE=CD$ ，连接 AE .

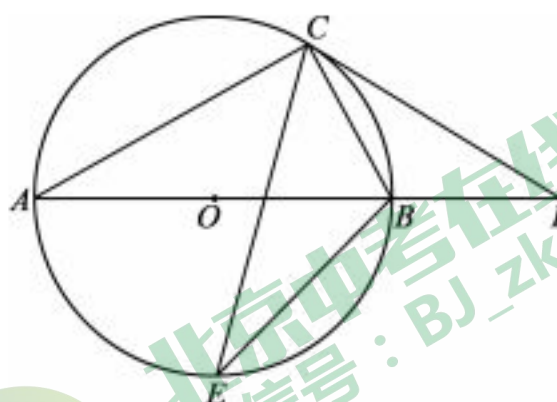
- (1) 求证：四边形 $ABDE$ 是平行四边形；
- (2) 连接 OE ，若 $\angle ABC=60^\circ$ ，且 $AD=DE=4$ ，求 OE 的长.



23. AB 为 $\odot O$ 直径, C 为 $\odot O$ 上的一点, 过点 C 的切线与 AB 的延长线相交于点 D , $CA=CD$.

(1) 连接 BC , 求证: $BC=OB$;

(2) E 是 \overline{AB} 中点, 连接 CE , BE , 若 $BE=2$, 求 CE 的长.



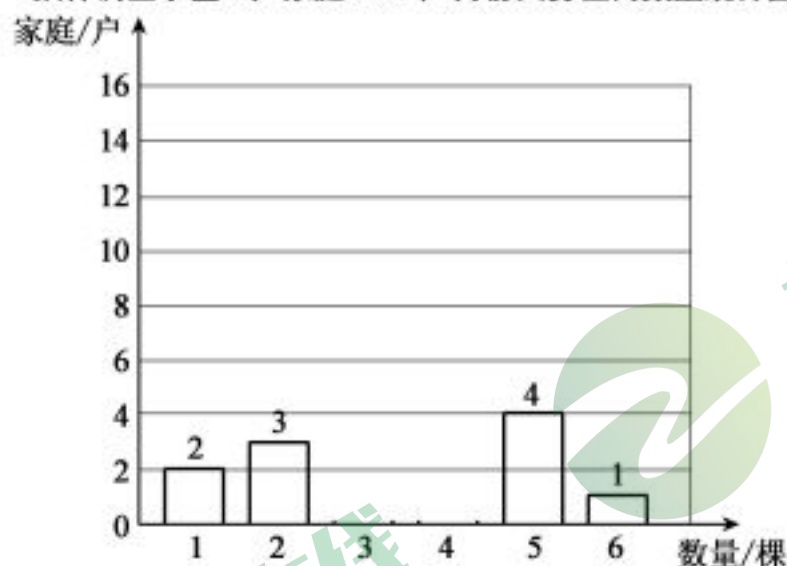
24. “绿水青山就是金山银山”, 北京市民积极参与义务植树活动. 小武同学为了了解自己小区 300 户家庭在 2018 年 4 月份义务植树的数量, 进行了抽样调查, 随即抽取了其中 30 户家庭, 收集的数据如下 (单位: 棵):

1 1 2 3 2 3 2 3 3 4 3 3 4 3 3
5 3 4 3 4 4 5 4 5 3 4 3 4 5 6

(1) 对以上数据进行整理、描述和分析:

① 绘制如下的统计图, 请补充完整

抽样调查小区 30 户家庭 2018 年 4 月份义务植树数量统计图



② 这 30 户家庭 2018 年 4 月份义务植树数量的平均数是____, 众数是____;

(2) “互联网+全民义务植树”是新时代首都全民义务植树组织形式和尽责方式的一大创新, 2018 年首次推出义务植树网上预约服务, 小武同学所调查的这 30 户家庭中有 7 户家庭采用了网上预约义务植树这种方式, 由此可以估计该小区采用这种形式的家庭有____户.

25. 在数学活动课上，老师提出了一个问题：把一副三角尺如图 1 摆放，直角三角尺的两条直角边分别垂直或平行， 60° 角的顶点在另一个三角尺的斜边上移动，在这个运动过程中，有哪些变量，能研究它们之间的关系吗？小林选择了其中一对变量，根据学习函数的经验，对它们之间的关系进行了探究。

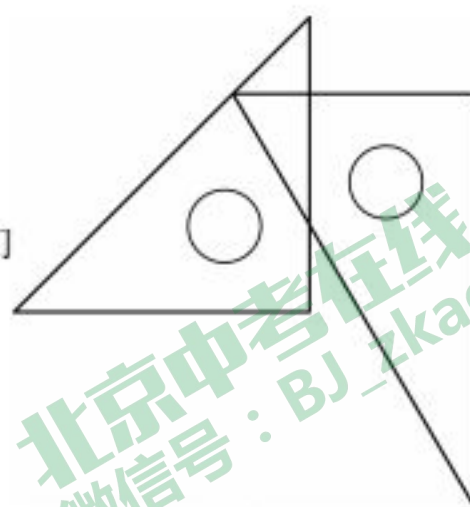


图 1

下面是小林的探究过程，请补充完整：

(1) 画出几何图形，明确条件和探究对象：

如图 2，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=BC=6\text{cm}$ ， D 是线段 AB 上一动点，射线 $DE \perp BC$ 于点 E ， $\angle EDF=60^\circ$ ，射线 DF 与射线 AC 交于点 F 。设 B, E 两点间的距离为 $x\text{cm}$ ， E, F 两点间的距离为 $y\text{cm}$ 。

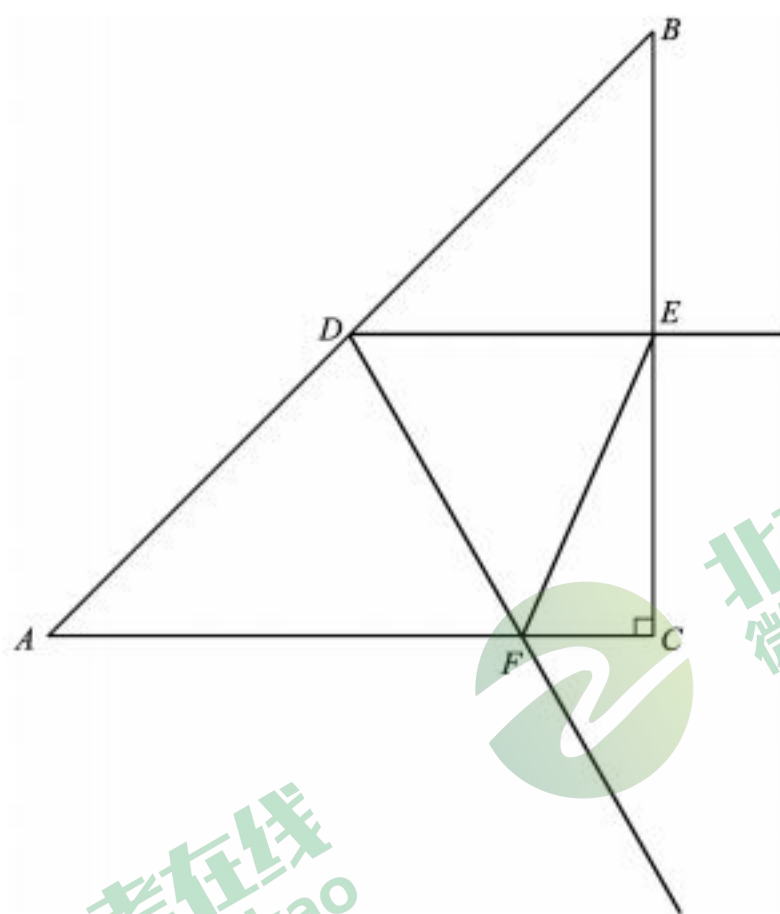


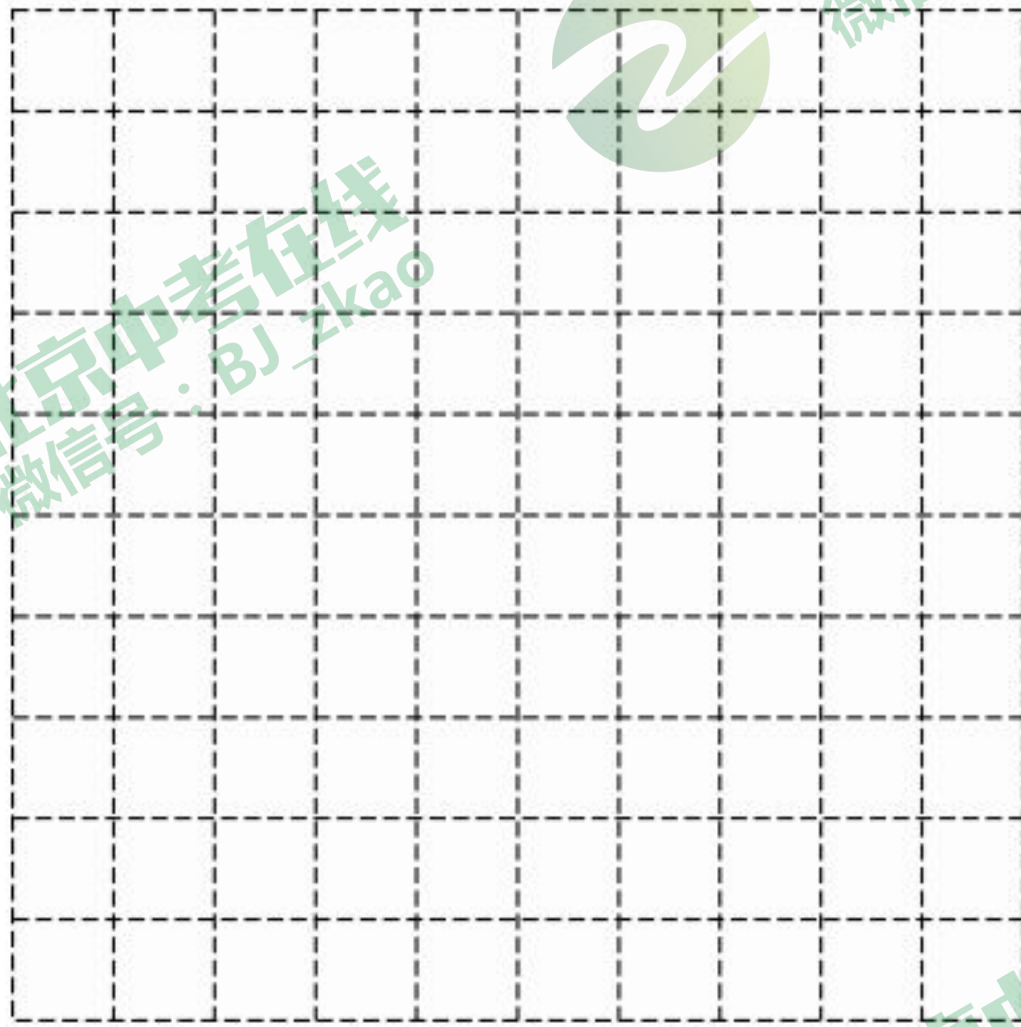
图 2

(2) 通过取点、画图、测量，得到了 x 与 y 的几组值，如下表：

x/cm	0	1	2	3	4	5	6
y/cm	6.9	5.3	4.0	3.3		4.5	6

(说明：补全表格时相关数据保留一位小数)

(3) 建立平面直角坐标系，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象：



(4) 结合画出的函数图象，解决问题：当 $\triangle DEF$ 为等边三角形时， BE 的长度约为_____cm.

26. 已知二次函数 $y = ax^2 - 2ax - 2 (a \neq 0)$.

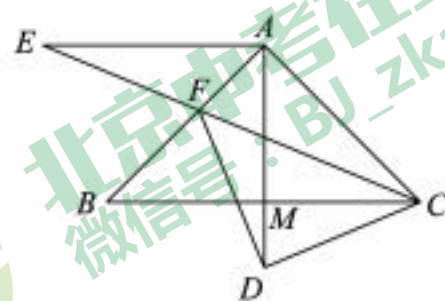
(1) 该二次函数图象的对称轴是直线_____；

(2) 若该二次函数的图象开口向上，当 $-1 \leq x \leq 5$ 时，函数图象的最高点为 M ，最低点为 N ，点 M 的纵坐标为 $\frac{11}{2}$ ，求点 M 和点 N 的坐标；

(3) 对于该二次函数图象上的两点 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，设 $t \leq x_1 \leq t+1$ ，当 $x_2 \geq 3$ 时，均有 $y_1 \geq y_2$ ，请结合图象，直接写出 t 的取值范围.

27.如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, $\angle BAC=90^\circ$, M 是 BC 的中点,延长 AM 到点 D , $AE=AD$, $\angle EAD=90^\circ$, CE 交 AB 于点 F , $CD=DF$.

- (1) $\angle CAD=$ _____度;
- (2) 求 $\angle CDF$ 的度数;
- (3) 用等式表示线段 CD 和 CE 之间的数量关系,并证明.



28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的点 P 和直线 m , 给出如下定义: 若存在一点 P , 使得点 P 到直线 m 的距离等于 1, 则称 P 为直线 m 的平行点.

(1) 当直线 m 的表达式为 $y=x$ 时,

①在点 $P_1(1, 1)$, $P_2(0, \sqrt{2})$, $P_3(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ 中, 直线 m 的平行点是_____;

② $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{10}$, 点 Q 在 $\odot O$ 上, 若点 Q 为直线 m 的平行点, 求点 Q 的坐标.

(2) 点 A 的坐标为 $(n, 0)$, $\odot A$ 半径等于 1, 若 $\odot A$ 上存在直线 $y = \sqrt{3}x$ 的平行点, 直接写出 n 的取值范围.

北京市朝阳区九年级综合练习（二）

数学试卷答案及评分参考

2018.6

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	B	C	C	D	D	B	A

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. 答案不唯一，如： 2 10. ③ 11. $m + \frac{\sqrt{3}}{3}n - n$ 12. 2
13. 答案不唯一，理由须支撑推断的合理性. 14. (4, 2) 15. ②③
16. 与一条线段两个端点距离相等的点，在这条线段的垂直平分线上；三角形的高的定义 .

三、解答题（本题共 68 分，第 17-24 题，每小题 5 分，第 25 题 6 分，第 26-27 题，每小题 7 分，第 28 题 8 分）

17. 解：原式 $= 2\sqrt{3} - 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3} + 1 - 2$ 4 分

$= \sqrt{3} - 1.$ 5 分

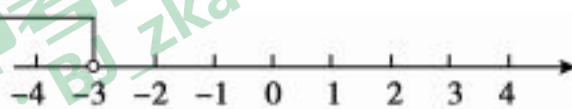
18. 解：去分母，得 $3x+1-6 > 4x-2,$ 1 分

移项，得 $3x-4x > -2+5,$ 2 分

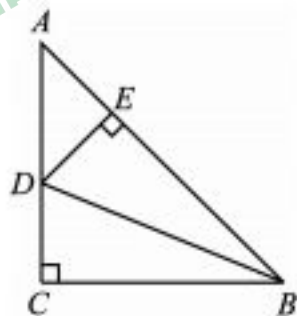
合并同类项，得 $-x > 3,$ 3 分

系数化为 1，得 $x < -3.$ 4 分

不等式的解集在数轴上表示如下：



19. (1) 如图：



(2) AE 与 CD 的数量关系为 $AE=CD$3分

证明: $\because \angle C=90^\circ, AC=BC,$

$\therefore \angle A=45^\circ.$

$\because DE \perp AB,$

$\therefore \angle ADE = \angle A = 45^\circ.$

$\therefore AE=DE.$ 4分

$\because BD$ 平分 $\angle ABC,$

$\therefore CD=DE.$ 5分

$\therefore AE=CD.$

20. 解: (1) $\Delta = [2(m-1)]^2 - 4(m^2-3) = -8m+16.$

\because 方程有两个不相等的实数根,

$\therefore \Delta > 0.$

即 $-8m+16 > 0.$

解得 $m < 2.$ 2分

(2) $\because m < 2,$ 且 m 为非负整数,

$\therefore m=0$ 或 $m=1.$ 3分

① 当 $m=0$ 时, 原方程为 $x^2 - 2x - 3 = 0,$

解得 $x_1 = 3, x_2 = -1,$ 不符合题意.

② 当 $m=1$ 时, 原方程为 $x^2 - 2 = 0,$

解得 $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{2},$ 符合题意.

综上所述, $m=1.$ 5分

21. 解: (1) $\because A(1, 5)$ 在直线 $y = k_1x + 6$ 上,

$\therefore k_1 = -1.$ 1分

$\because A(1, 5)$ 在 $y = \frac{k_2}{x} (x > 0)$ 的图象上,

$\therefore k_2 = 5.$ 2分

(2) $0 < n < 1$ 或者 $n > 5.$ 5分

22. (1) 证明: \because 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AB \parallel CD, AB = CD.$

$\because DE = CD,$

$\therefore AB = DE.$

\therefore 四边形 $ABDE$ 是平行四边形.2分

(2) 解: $\because AD = DE = 4,$

$\therefore AD = AB = 4.$

∴ □ABCD 是菱形.3 分

∴ AB=BC, AC ⊥ BD, BO = 1/2 BD, ∠ABO = 1/2 ∠ABC.

又 ∵ ∠ABC = 60°,

∴ ∠ABO = 30°.

在 Rt△ABO 中,

AO = AB · sin ∠ABO = 2, BO = AB · cos ∠ABO = 2√3.

∴ BD = 4√3.

∵ 四边形 ABDE 是平行四边形,

∴ AE // BD, AE = BD = 4√3.

又 ∵ AC ⊥ BD,

∴ AC ⊥ AE.

在 Rt△AOE 中, OE = √(AE² + AO²) = 2√13.5 分

23. (1) 证明: 连接 OC.

∵ AB 为 ⊙O 直径,

∴ ∠ACB = 90°.1 分

∵ CD 为 ⊙O 切线

∴ ∠OCD = 90°.2 分

∴ ∠ACO = ∠DCB = 90° - ∠OCB

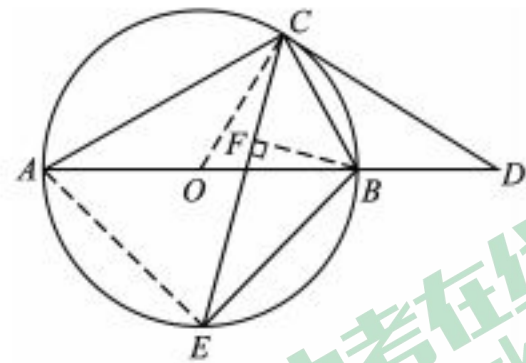
∵ CA = CD,

∴ ∠CAD = ∠D.

∴ ∠COB = ∠CBO.

∴ OC = BC.

∴ OB = BC.3 分



(2) 解: 连接 AE, 过点 B 作 BF ⊥ CE 于点 F.

∵ E 是 AB 中点

∴ AE = BE = 2.

∵ AB 为 ⊙O 直径,

∴ ∠AEB = 90°.

∴ ∠ECB = ∠BAE = 45°, AB = 2√2.

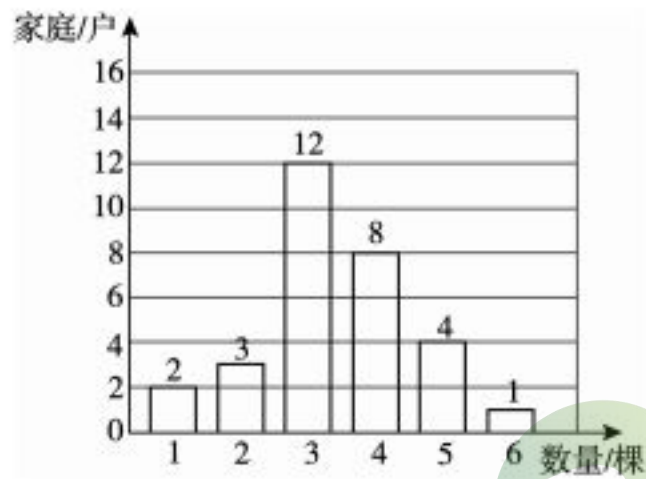
∴ CB = 1/2 AB = √2.

∴ CF = BF = 1.

∴ EF = √3.

∴ CE = 1 + √3.5 分

24. 解: (1) ①



北京中考在线
微信号: BJ_zkao

② 3.4, 3 4分
(2) 70 5分

25. 解: (1) 60 1分

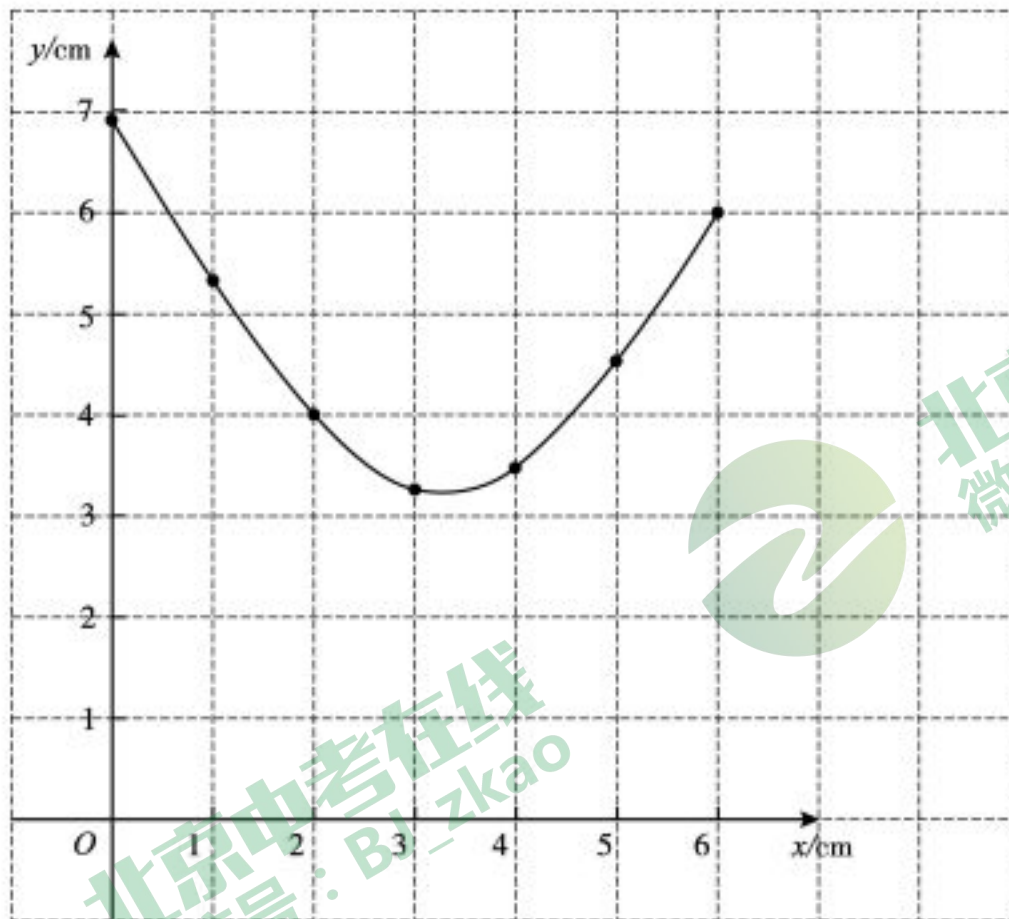
答案不唯一, 如:

(2)

x/cm	0	1	2	3	4	5	6
y/cm	6.9	5.3	4.0	3.3	3.5	4.5	6

..... 2分

(3)



北京中考在线
微信号: BJ_zkao

..... 5分

(4) 3.22 6分

26. (1) $x=1$ 1分

(2) 解: \because 该二次函数的图象开口向上, 对称轴为直线 $x=1$, $-1 \leq x \leq 5$,

\therefore 当 $x=5$ 时, y 的值最大, 即 $M(5, \frac{11}{2})$3分

把 $M(5, \frac{11}{2})$ 代入 $y=ax^2 - 2ax - 2$, 解得 $a=\frac{1}{2}$4分

\therefore 该二次函数的表达式为 $y=\frac{1}{2}x^2 - x - 2$.

当 $x=1$ 时, $y=-\frac{5}{2}$,

$\therefore N(1, -\frac{5}{2})$ 5分

(3) $-1 \leq t \leq 2$7分

27. 解: (1) 451分

(2) 解: 如图, 连接 DB .

$\because AB=AC, \angle BAC=90^\circ, M$ 是 BC 的中点,

$\therefore \angle BAD=\angle CAD=45^\circ$.

$\therefore \triangle BAD \cong \triangle CAD$2分

$\therefore \angle DBA=\angle DCA, BD=CD$.

$\because CD=DF$,

$\therefore BD=DF$3分

$\therefore \angle DBA=\angle DFB=\angle DCA$.

$\because \angle DFB+\angle DFA=180^\circ$,

$\therefore \angle DCA+\angle DFA=180^\circ$.

$\therefore \angle BAC+\angle CDF=180^\circ$.

$\therefore \angle CDF=90^\circ$4分

(3) $CE=(\sqrt{2}+1)CD$5分

证明: $\because \angle EAD=90^\circ$,

$\therefore \angle EAF=\angle DAF=45^\circ$.

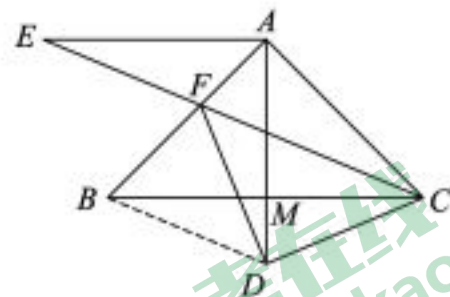
$\because AD=AE$,

$\therefore \triangle EAF \cong \triangle DAF$6分

$\therefore DF=EF$.

由②可知, $CF=\sqrt{2}CD$7分

$\therefore CE=(\sqrt{2}+1)CD$.



28. (1) ① P_2, P_3 2分

② 解：由题意可知，直线 m 的所有平行点组成平行于直线 m ，且到直线 m 的距离为1的直线.

设该直线与 x 轴交于点 A ，与 y 轴交于点 B .

如图 1，当点 B 在原点上方时，作 $OH \perp AB$ 于点 H ，可知 $OH=1$.

由直线 m 的表达式为 $y=x$ ，可知 $\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$.

所以 $OB = \sqrt{2}$.

直线 AB 与 $\odot O$ 的交点即为满足条件的点 Q .

连接 OQ_1 ，作 $Q_1N \perp y$ 轴于点 N ，可知 $OQ_1 = \sqrt{10}$.

在 $Rt\triangle OHQ_1$ 中，可求 $HQ_1 = 3$.

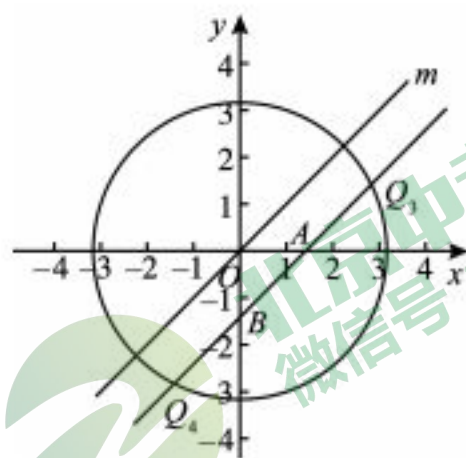
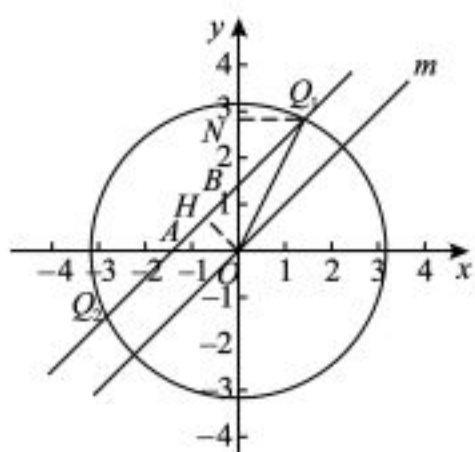
所以 $BQ_1 = 2$.

在 $Rt\triangle BHQ_1$ 中，可求 $NQ_1 = NB = \sqrt{2}$.

所以 $ON = 2\sqrt{2}$.

所以点 Q_1 的坐标为 $(\sqrt{2}, 2\sqrt{2})$.

同理可求点 Q_2 的坐标为 $(-2\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ 4分



如图 2，当点 B 在原点下方时，可求点 Q_3 的坐标为 $(2\sqrt{2}, \sqrt{2})$ 点 Q_4 的坐标为

$(-\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$ 6分

综上所述，点 Q 的坐标为 $(\sqrt{2}, 2\sqrt{2}), (-2\sqrt{2}, -\sqrt{2}), (2\sqrt{2}, \sqrt{2}), (-\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$.

(2) $-\frac{4\sqrt{3}}{3} \leq n \leq \frac{4\sqrt{3}}{3}$ 8分