

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 考号 _____

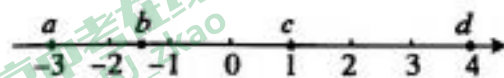
考生
须知

1. 本试卷共 8 页,共三道大题,29 道小题,满分 120 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、答题卡和草稿纸一并交回.

一、选择题(本题共 30 分,每小题 3 分)

下面各题均有四个选项,其中只有一个是符合题意的.

1. 实数 a, b, c, d 在数轴上的对应点的位置如图所示,这四个数中,绝对值最小的是



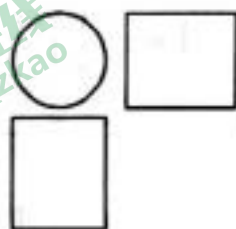
- A. a B. b C. c D. d

2. 京津冀一体化是由京津唐工业基地的概念发展而来,涉及到的人口总数约为 90 000 000 人.将 90 000 000 用科学记数法表示应为

- A. 0.9×10^8 B. 9×10^7 C. 90×10^6 D. 9×10^6

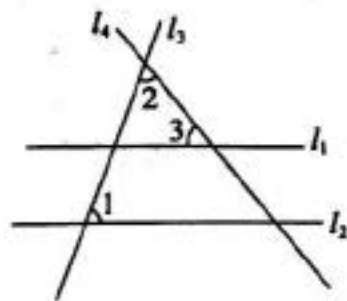
3. 右图是某个几何体的三视图,该几何体是

- A. 棱柱 B. 圆锥
C. 球 D. 圆柱



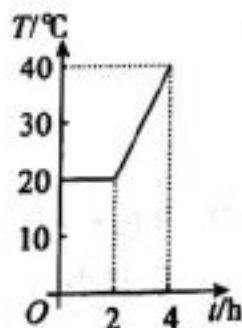
4. 如图,直线 $l_1 \parallel l_2$,若 $\angle 1 = 70^\circ$, $\angle 2 = 60^\circ$ 则 $\angle 3$ 的度数为

- A. 40°
B. 50°
C. 60°
D. 70°



一个试验室在 0:00—4:00 的温度 T (单位: $^\circ\text{C}$) 与时间 t (单位: h) 的函数关系的图象如图所示,在 0:00—2:00 保持恒温,在 2:00—4:00 匀速升温,则开始升温后试验室每小时升高的温度为

- A. 5°C B. 10°C
C. 20°C D. 40°C



6. 《九章算术》是我国古代的数学名著,书中的“折竹抵地”问题:今有竹高一丈,末折抵地,去本三尺.问折者高几何?意思是:一根竹子,原高一丈(一丈=10尺),一阵风将竹子折断,其竹梢恰好抵地,抵地处离竹子底部3尺远.求折断处离地面的高度是多少?设折断处离地面的高度为 x 尺,则可列方程为

A. $x^2 - 3 = (10 - x)^2$ B. $x^2 - 3^2 = (10 - x)^2$
 C. $x^2 + 3 = (10 - x)^2$ D. $x^2 + 3^2 = (10 - x)^2$

7. 小军为了解同学们的课余生活,设计了如下的调查问卷(不完整):

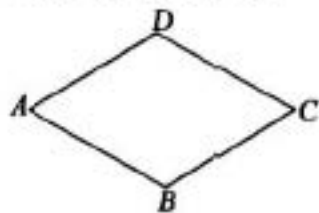
调查问卷		年 月	
你平时最喜欢的一项课余活动是() (单选)			
(A)	(B)	(C)	(D) 其他

他准备在“①看课外书,②体育活动,③看电视,④踢足球,⑤看小说”中选取三个作为该问题的备选答案,选取合理的是

- A. ①②③ B. ①④⑤ C. ②③④ D. ②④⑤

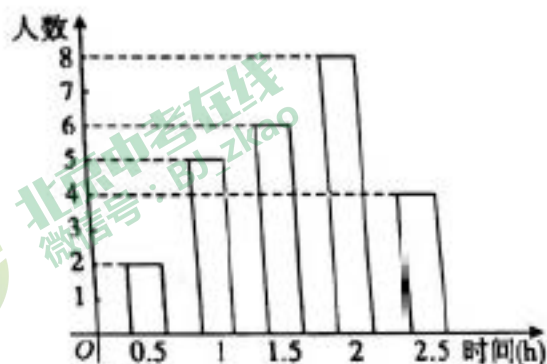
8. 如图,广场中心的菱形花坛 $ABCD$ 的周长是40米, $\angle A = 60^\circ$,则 A, C 两点之间的距离为

- A. 5米
 B. $5\sqrt{3}$ 米
 C. 10米
 D. $10\sqrt{3}$ 米



9. 某班25名同学在一周内做家务劳动的时间如图所示,则做家务劳动时间的众数和中位数分别是

- A. 2和1.5
 B. 1.5和1.5
 C. 2和2.5
 D. 1.75和2



10. 如图1,在 $\triangle ABC$ 中, $AB = BC, AC = m, D, E$ 分别是 AB, BC 边的中点,点 P 为 AC 边上的一个动点,连接 PD, PB, PE . 设 $AP = x$,图1中某条线段长为 y ,若表示 y 与 x 的函数关系的图象大致如图2所示,则这条线段可能是

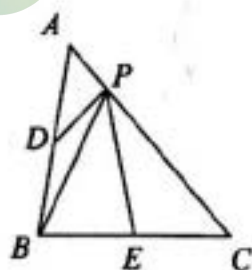


图1

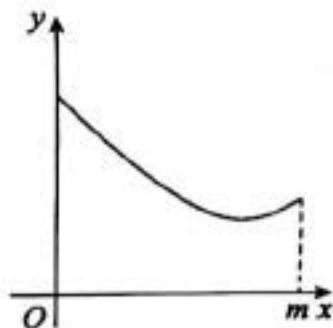


图2

- A. PD B. PB C. PE D. PC

二、填空题(本题共 18 分,每小题 3 分)

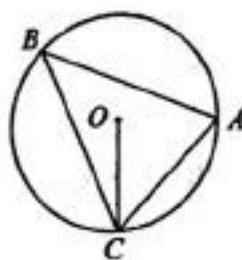
11. 因式分解: $3m^2 - 6m + 3 = \underline{\hspace{2cm}}$.

12. 某水果公司购进 10 000kg 苹果,公司想知道苹果的损坏率,从所有苹果中随机抽取若干进行统计,部分结果如下表:

苹果总质量 n (kg)	100	200	300	400	500	1000
损坏苹果质量 m (kg)	10.50	19.42	30.63	39.24	49.54	101.10
苹果损坏的频率 $\frac{m}{n}$ (结果保留小数点后三位)	0.105	0.097	0.102	0.098	0.099	0.101

估计这批苹果损坏的概率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (结果保留小数点后一位),损坏的苹果约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ kg.

13. 如图, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, $\angle ACO = 45^\circ$, 则 $\angle B$ 的度数为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

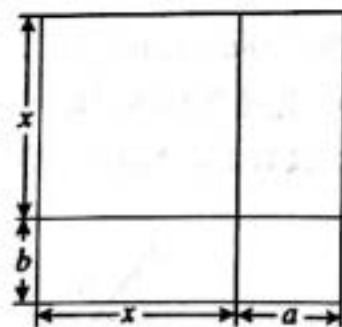


14. 某同学看了下面这幅统计图说:“这幅图显示,从 2015 年到 2016 年 A 市常住人口大幅增加.”你认为这位同学的说法是否合理?

答: $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“合理”或“不合理”),你的理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$.



第 14 题图



第 15 题图

15. 如图,图中的四边形都是矩形,根据图形,写出一个正确的等式: $\underline{\hspace{2cm}}$.

16. 阅读下面材料:

数学课上,老师提出如下问题:

尺规作图:作一条线段的垂直平分线.

已知:线段 AB .



求作:线段 AB 的垂直平分线.

小红的作法如下:

如图,

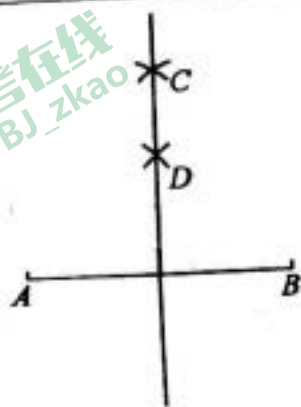
①分别以点 A 和点 B 为圆心,大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径作弧,两

弧相交于点 C ;

②再分别以点 A 和点 B 为圆心,大于 $\frac{1}{2}AB$ 的长为半径(不同于①中的半径)作弧,两弧相交于点 D ,使点 D 与点 C 在直线 AB 的同侧;

③作直线 CD .

所以直线 CD 就是所求作的垂直平分线.



老师说:“小红的作法正确.”

请回答:小红的作图依据是_____.

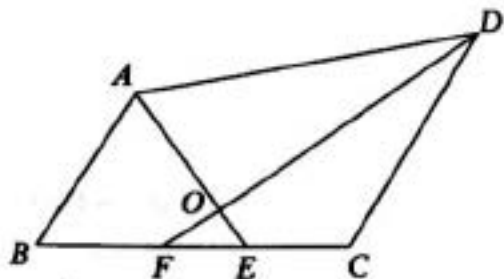
三、解答题(本题共 72 分,第 17—26 题,每小题 5 分,第 27 题 7 分,第 28 题 7 分,第 29 题 8 分)

17. 计算: $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} - (\pi - 2)^0 + |\sqrt{3} - 2| + 2\sin 60^\circ$.

18. 已知 $x^2 - 2x - 1 = 0$, 求代数式 $(x-1)^2 + x(x-4) + (x-2)(x+2)$ 的值.

19. 解不等式组 $\begin{cases} 3x - 1 \leq 2(x + 1), \\ \frac{x - 3}{2} < x - 1. \end{cases}$

20. 如图,四边形 $ABCD$ 中, $AB \parallel DC$, AE , DF 分别是 $\angle BAD$, $\angle ADC$ 的平分线, AE , DF 交于点 O . 求证: $AE \perp DF$.

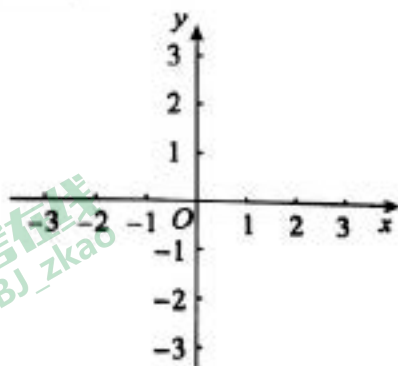


21. “五·一”假期的某天,小明、小东两人同时分别从家出发骑共享单车到奥林匹克公园,已知小明家到公园的路程为 15km,小东家到公园的路程为 12km,小明骑车的平均速度比小东快 3.5km/h,结果两人同时到达公园. 求小东从家骑车到公园的平均速度.

22. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $y = \frac{1}{2}x + b$ 与双曲线 $y = \frac{4}{x}$ 的一个交点为 $A(m, 2)$, 与 y 轴交于点 B .

(1) 求 m 和 b 的值;

(2) 若点 C 在 y 轴上, 且 $\triangle ABC$ 的面积是 2, 请直接写出点 C 的坐标.

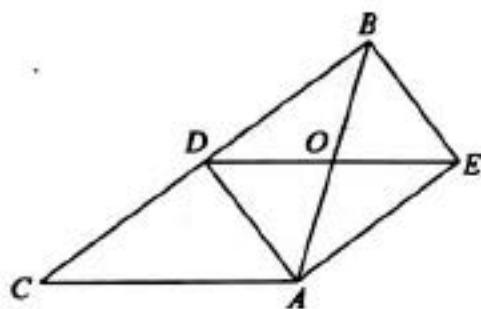


23. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, AD 是 BC 边的中线, 过点 A 作 BC 的平行线, 过点 B 作 AD 的平行线, 两线交于点 E .

(1) 求证: 四边形 $ADBE$ 是矩形;

(2) 连接 DE , 交 AB 于点 O , 若 $BC = 8$, $AO = \frac{5}{2}$,

求 $\cos \angle AED$ 的值.



24. 阅读下列材料:

2017年3月29日, 习主席来到了北京市朝阳区将台乡参加首都义务植树活动, 他指出爱绿护绿是每个公民的职责, 造林绿化是功在当代、利在千秋的事业。

首都北京一直致力于创造绿色低碳的良好生态环境, 着力加大城区规划建绿。2013年, 城市绿化覆盖率达到46.8%, 森林覆盖率为40%, 园林绿地面积67048公顷。2014年, 城市绿化覆盖率比上年提高0.6个百分点, 森林覆盖率为41%。2015年, 城市绿化覆盖率达到48.4%, 森林覆盖率为41.6%, 生态环境进一步提升, 园林绿地面积达到81305公顷。2016年, 城市绿化覆盖率达到48.1%, 森林覆盖率为42.3%, 园林绿地面积比上年增加408公顷。

根据以上材料解答下列问题:

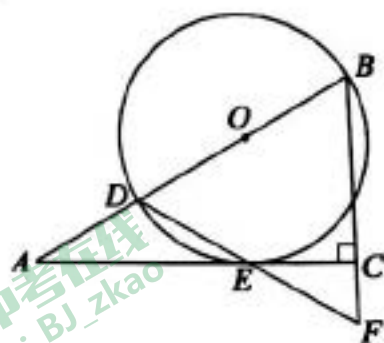
(1) 2016年首都北京园林绿地面积为_____公顷;

(2) 用统计表将2013—2016年首都北京城市绿化覆盖率、森林覆盖率表示出来。

25. 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$, 点 D 在 AB 上, 以 BD 为直径的 $\odot O$ 切 AC 于点 E , 连接 DE 并延长, 交 BC 的延长线于点 F .

(1) 求证: $\triangle BDF$ 是等边三角形;

(2) 连接 AF 、 DC , 若 $BC = 3$, 写出求四边形 $AFCD$ 面积的思路.



26. 有这样一个问题: 探究函数 $y = \frac{6}{(x-2)^2}$ 的图象与性质.

小华根据学习函数的经验, 对函数 $y = \frac{6}{(x-2)^2}$ 的图象与性质进行了探究.

下面是小华的探究过程, 请补充完整:

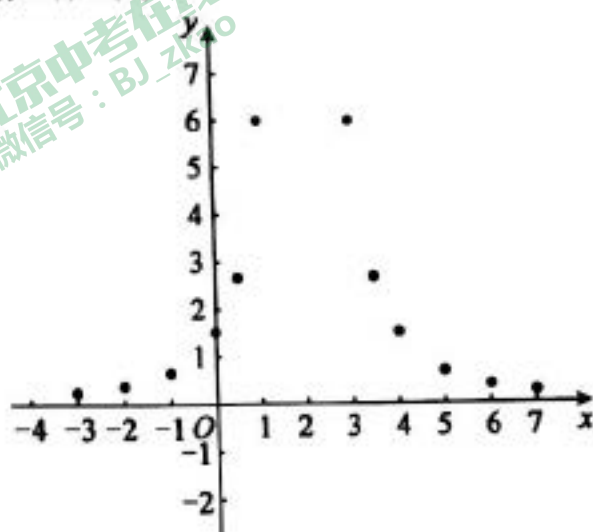
(1) 函数 $y = \frac{6}{(x-2)^2}$ 自变量 x 的取值范围是_____;

(2) 下表是 y 与 x 的几组对应值.

x	...	-3	-2	-1	0	$\frac{1}{2}$	1	3	$\frac{7}{2}$	4	5	6	7	...
y	...	$\frac{6}{25}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{8}{3}$	6	6	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{8}$	m	...

求 m 的值;

(3) 如下图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 描出了以上表中各对对应值为坐标的点. 根据描出的点, 画出该函数的图象;



(4) 结合函数的图象, 写出该函数的一条性质:_____.

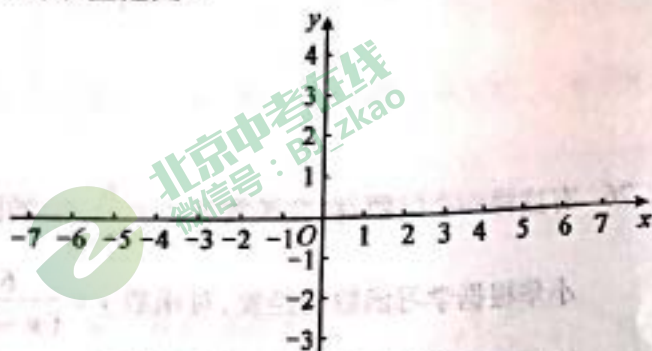
27. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = \frac{1}{2}x^2 - mx + \frac{1}{2}m^2 + m - 2$ 的顶点在 x 轴上.

(1) 求抛物线的表达式;

(2) 点 Q 是 x 轴上一点,

① 若在抛物线上存在点 P , 使得 $\angle POQ = 45^\circ$, 求点 P 的坐标;

② 抛物线与直线 $y=2$ 交于点 E, F (点 E 在点 F 的左侧), 将此抛物线在点 E, F (包含点 E 和点 F) 之间的部分沿 x 轴平移 n 个单位后得到的图象记为 G , 若在图象 G 上存在点 P , 使得 $\angle POQ = 45^\circ$, 求 n 的取值范围.



28. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $AC < BC$, 点 D 在 AC 的延长线上, 点 E 在 BC 边上, 且 $BE = AD$.

(1) 如图 1, 连接 AE, DE , 当 $\angle AEB = 110^\circ$ 时, 求 $\angle DAE$ 的度数;

(2) 在图 2 中, 将线段 AE 绕点 E 顺时针旋转 90° 得到线段 EF , 连接 BF, DE .

① 依题意补全图形;

② 求证: $BF = DE$.

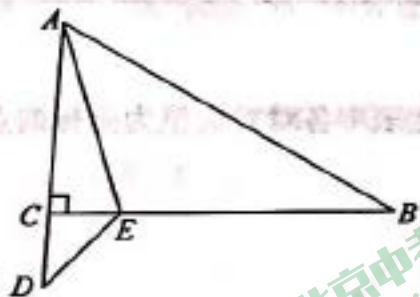


图 1

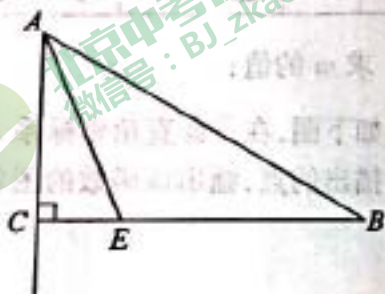


图 2

29. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 A 的坐标为 $(0, m)$, 且 $m \neq 0$, 点 B 的坐标为 $(n, 0)$, 将线段 AB 绕点 B 旋转 90° , 分别得到线段 BP_1, BP_2 , 称点 P_1, P_2 为点 A 关于点 B 的“伴随点”, 图 1 为点 A 关于点 B 的“伴随点”的示意图.

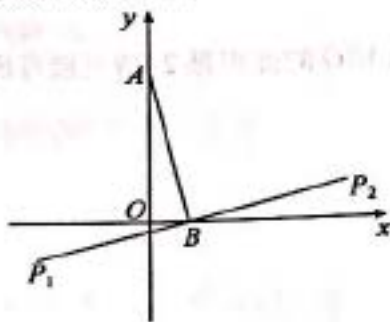


图 1

(1) 已知点 $A(0, 4)$,

① 当点 B 的坐标分别为 $(1, 0), (-2, 0)$ 时, 点 A 关于点 B 的“伴随点”的坐标分别为 _____;

② 点 (x, y) 是点 A 关于点 B 的“伴随点”, 直接写出 y 与 x 之间的关系式;

(2) 如图 2, 点 C 的坐标为 $(-3, 0)$, 以 C 为圆心, $\sqrt{2}$ 为半径作圆, 若在 $\odot C$ 上存在点 A 关于点 B 的“伴随点”, 直接写出点 A 的纵坐标 m 的取值范围.



备用图

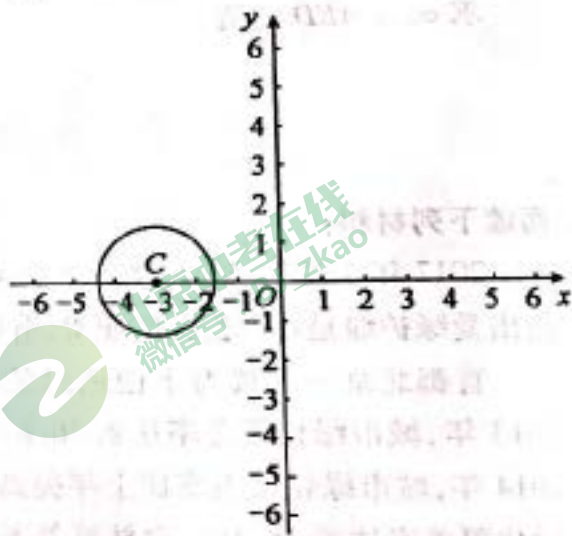


图 2

一、选择题(本题共 30 分,每小题 3 分)

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

二、填空题(本题共 18 分,每小题 3 分)

11. $3(m-1)^2$.

12. 0.1; 1000.

13. 45° .

14. 不合理;答案不惟一,如:所增加的 2.4 万与 2170.5 万相比,体现不了“大幅度”.

15. 答案不惟一,如: $(x+a)(x+b) = x^2 + ax + bx + ab$.

16. 到线段两个端点距离相等的点在这条线段的垂直平分线上;两点确定一条直线.

三、解答题(本题共 72 分,第 17—26 题,每小题 5 分,第 27 题 7 分,第 28 题 7 分,第 29 题 8 分)

17. 解:原式 $= 2 - 1 + 2 - \sqrt{3} + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ 4 分
 $= 3$ 5 分

18. 解:原式 $= x^2 - 2x + 1 + x^2 - 4x + x^2 - 4$ 3 分
 $= 3x^2 - 6x - 3$ 4 分

$\therefore x^2 - 2x - 1 = 0$,

$\therefore 3x^2 - 6x - 3$

$= 3(x^2 - 2x - 1)$

$= 0$ 5 分

19. 解:原不等式组为 $\begin{cases} 3x - 1 \leq 2(x + 1), & \text{①} \\ \frac{x - 3}{2} < x - 1. & \text{②} \end{cases}$

解不等式①,得 $x \leq 3$ 2 分

解不等式②,得 $x > -1$ 4 分

\therefore 原不等式组的解集为 $-1 < x \leq 3$ 5 分

20. 证明: $\because AB \parallel DC,$

$\therefore \angle BAD + \angle ADC = 180^\circ.$ 1分

$\because AE, DF$ 分别是 $\angle BAD, \angle ADC$ 的角平分线,

$\therefore \angle EAD = \frac{1}{2} \angle BAD, \angle FDA = \frac{1}{2} \angle ADC.$ 2分

$\therefore \angle EAD + \angle FDA = 90^\circ.$ 3分

$\therefore \angle AOD = 90^\circ.$ 4分

$\therefore AE \perp DF.$ 5分

21. 解: 设小东从家骑车到公园的平均速度为 x km/h. 1分

由题意, 得 $\frac{15}{x+3.5} = \frac{12}{x}.$ 3分

解得 $x = 14.$ 4分

经检验, $x = 14$ 是原方程的解, 且符合题意. 5分

答: 小东从家骑车到公园的平均速度为 14km/h.

22. 解: (1) \because 点 $A(m, 2)$ 在双曲线 $y = \frac{4}{x}$ 上,

$\therefore m = 2.$ 2分

\because 点 $A(2, 2)$ 在直线 $y = \frac{1}{2}x + b$ 上,

$\therefore b = 1.$ 3分

(2) $(0, 3), (0, -1).$ 5分

23. (1) 证明: $\because AE \parallel BC, BE \parallel AD,$

\therefore 四边形 $ADBE$ 是平行四边形. 1分

$\because AB = AC, AD$ 是 BC 边的中线,

$\therefore AD \perp BC.$ 2分

即 $\angle ADB = 90^\circ,$

\therefore 四边形 $ADBE$ 是矩形. 3分

(2) 解: 在矩形 $ADBE$ 中, $AO = \frac{5}{2},$

$\therefore DE = AB = 5.$ 4分

$\because D$ 是 BC 的中点,

$\therefore AE = DB = 4.$

\therefore 在 $Rt\triangle AED$ 中, $\cos \angle AED = \frac{4}{5}.$ 5分

24. 解:(1)81713. 1分

(2)统计表如下:

2013—2016年首都北京城市绿化覆盖率、森林覆盖率统计表

	2013年	2014年	2015年	2016年
城市绿化覆盖率	46.8%	47.4%	48.4%	48.1%
森林覆盖率	40%	41%	41.6%	42.3%

5分

25. (1)证明:连接 OE .

$\because AC$ 切 $\odot O$ 于点 E ,

$\therefore \angle OEA = 90^\circ$ 1分

$\because \angle A = 30^\circ, \angle ACB = 90^\circ,$

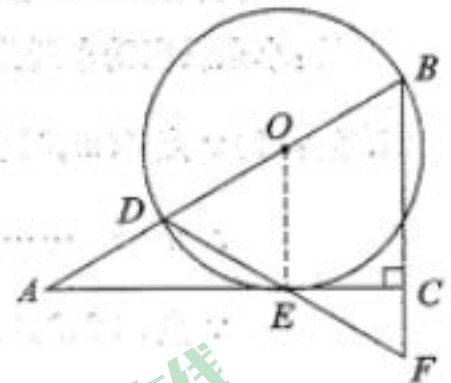
$\therefore \angle AOE = 60^\circ, \angle B = 60^\circ.$

$\because OD = OE,$

$\therefore \angle ODE = \angle OED = 60^\circ.$

$\therefore \angle F = \angle B = \angle ODE.$

$\therefore \triangle BDF$ 是等边三角形. 2分



(2)解:如图,作 $DH \perp AC$ 于点 H .

①由 $\angle ACB = 90^\circ, \angle BAC = 30^\circ, BC = 3$, 可求 AB, AC 的长;

..... 3分

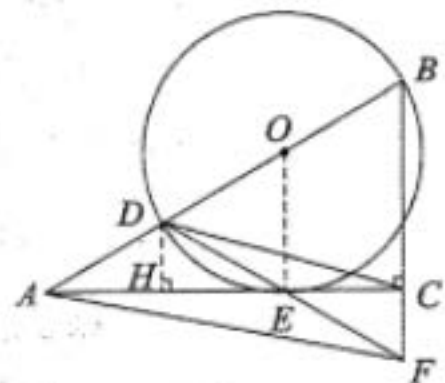
②由 $\angle AEO = 90^\circ, \angle OAE = 30^\circ$, 可知 $AO = 2OE$,

可求 AD, DB, DH 的长; 4分

③由(1)可知 $BF = BD$, 可求 CF 的长;

④由 AC, DH, CF 的长可求四边形 $AFCD$ 的面积.

..... 5分

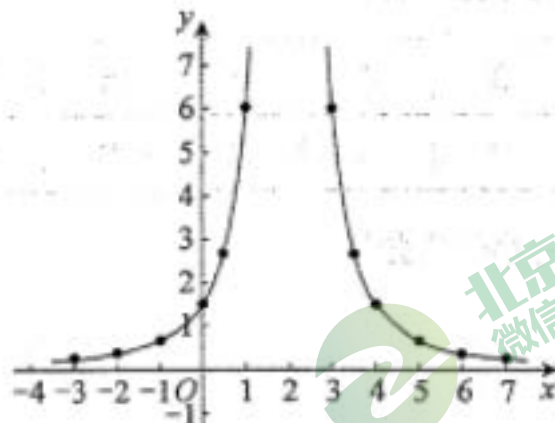


26. 解:(1) $x \neq 2$ 1分

(2) 当 $x = 7$ 时, $y = \frac{6}{25}$.

$\therefore m = \frac{6}{25}$ 2分

(3) 该函数的图象如下图所示:



北京中考在线
微信号: BJ_zkao

4分

(4) 答案不惟一, 如: 函数图象关于直线 $x = 2$ 对称. 5分

27. 解:(1) $y = \frac{1}{2}x^2 - mx + \frac{1}{2}m^2 + m - 2 = \frac{1}{2}(x - m)^2 + m - 2$ 1分

由题意, 可得 $m - 2 = 0$.

$\therefore m = 2$.

$\therefore y = \frac{1}{2}(x - 2)^2$ 2分

北京中考在线
微信号: BJ_zkao

(2) ①由题意得, 点 P 是直线 $y = x$ 与抛物线的交点,

$\therefore x = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$ 3分

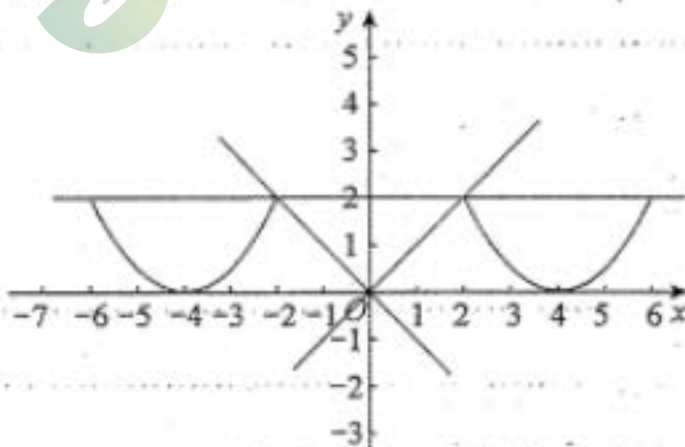
解得 $x_1 = 3 + \sqrt{5}, x_2 = 3 - \sqrt{5}$.

\therefore 点 P 的坐标为 $(3 + \sqrt{5}, 3 + \sqrt{5})$ 或 $(3 - \sqrt{5}, 3 - \sqrt{5})$ 5分

②当点 E 移动到 $(2, 2)$ 时, $n = 2$.

当点 F 移动到 $(-2, 2)$ 时, $n = -6$ 6分

由图象可知, 符合题意的 n 的取值范围是 $-6 \leq n \leq 2$ 7分



28. (1) 解: $\because \angle AEB = 110^\circ, \angle ACB = 90^\circ,$

$\therefore \angle DAE = 20^\circ.$ 2分

(2) ① 补全图形, 如图所示. 3分

② 证明: 由题意可知, $\angle AEF = 90^\circ, EF = AE.$

..... 4分

$\because \angle ACB = 90^\circ,$

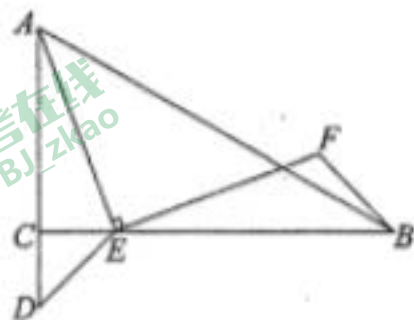
$\therefore \angle AEC + \angle BEF = \angle AEC + \angle DAE = 90^\circ.$

$\therefore \angle BEF = \angle DAE.$ 5分

$\because BE = AD,$

$\therefore \triangle EBF \cong \triangle ADE.$ 6分

$\therefore BF = DE.$ 7分



29. 解: (1) ① $(-3, -1), (5, 1).$ 2分

$(-6, 2), (2, -2).$ 4分

② $y = x - 4$ 或 $y = -x - 4.$ 6分

(2) $-5 \leq m \leq -1$ 或 $1 \leq m \leq 5.$ 8分