



学校_____姓名_____准考证号_____

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 100 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试卷答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。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。
4. 考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

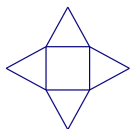
一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

下面各题均有四个选项，符合题意的选项只有一个。

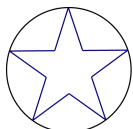
1. 若
- $3x = 5y$
- (
- $y \neq 0$
-)，则下列各式成立的是

A. $\frac{x}{3} = \frac{y}{5}$ B. $\frac{y}{3} = \frac{5}{x}$ C. $\frac{y}{x} = \frac{5}{3}$ D. $\frac{x}{5} = \frac{y}{3}$

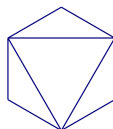
2. 在下列图案中，既是轴对称图形，又是中心对称图形的是



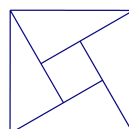
A



B



C



D

3. 若一个多边形的内角和为
- 720°
- ，则这个多边形的边数是

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

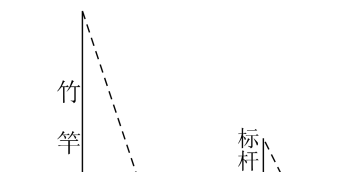
4. 下列函数的图象不经过第三象限，且
- y
- 随
- x
- 的增大而减小的是

A. $y = -3x + 1$ B. $y = -3x - 1$ C. $y = 3x + 1$ D. $y = 3x - 1$

5. 《孙子算经》是我国古代重要的数学著作，其下卷有题如下：“今有竿不知长短，度

其影得一丈五尺。别立一表，长一尺五寸，影得五寸。问竿长几何？”

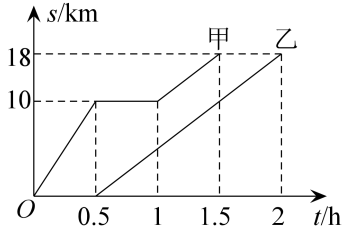
译文：“有一根竹竿不知道它的长短，量出它在太阳下的影子长一丈五尺。同时立一根一尺五寸的小标杆，它的影长是五寸，则这根竹竿的长度为多少尺？”可得这根竹竿的长度为



(提示：1 丈 = 10 尺，1 尺 = 10 寸)

A. 五丈 B. 四丈五尺 C. 五尺 D. 四尺五寸

6. 甲、乙两名同学骑自行车从 A 地出发沿同一条路前往 B 地，他们离 A 地的距离 s (km) 与甲离开 A 地的时间 t (h) 之间的函数关系的图象如图所示，根据图象提供的信息，有下列说法：



- ① 甲、乙同学都骑行了 18km
- ② 甲、乙同学同时到达 B 地
- ③ 甲停留前、后的骑行速度相同
- ④ 乙的骑行速度是 12km / h

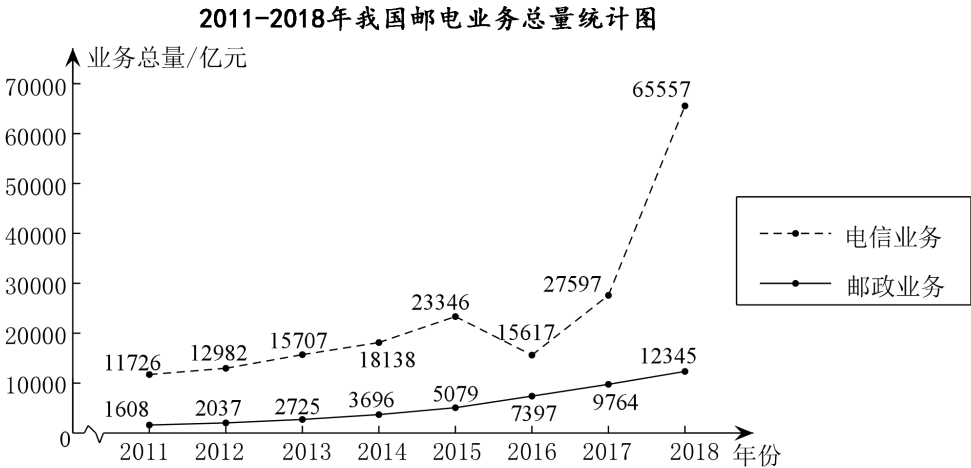
其中正确的说法是

- A. ①③ B. ①④ C. ②④ D. ②③

7. 某校以“我和我的祖国”为主题的演讲比赛中，共有 10 位评委分别给出某选手的原始评分，在评定该选手成绩时，则从 10 个原始评分中去掉 1 个最高分和 1 个最低分，得到 8 个有效评分. 8 个有效评分与 10 个原始评分相比，不变的是

- A. 平均数 B. 极差 C. 中位数 D. 方差

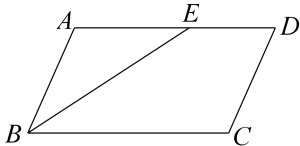
8. 下面的统计图反映了我国邮电业务（含邮政业务与电信业务）总量的情况.



(以上数据来源于国家统计局)

根据统计图提供的信息，下列有关我国邮电业务总量推断不合理的是

- A. 2018 年，电信业务总量比邮政业务总量的 5 倍还多
- B. 2011—2018 年，邮政业务总量与电信业务总量都是逐年增长的
- C. 与 2017 年相比，2018 年邮政业务总量的增长率超过 20%
- D. 2011—2018 年，电信业务总量年增长的平均值大于邮政业务总量年增长的平均值



二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. 如图，在 $\square ABCD$ 中， $BC=7$ ， $AB=4$ ， BE 平分 $\angle ABC$

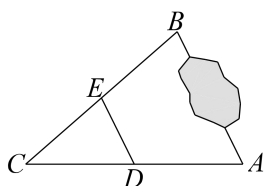
交 AD 于点 E ，则 DE 的长为_____.

10. 直线 $y = -6x$ 向上平移 2 个单位长度，则所得新直线的函数表达式为_____.

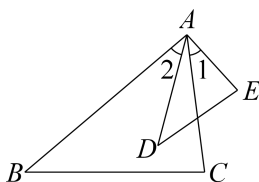




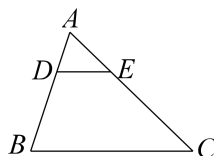
11. 菱形 $ABCD$ 中, $AB = 2$, $\angle BAD = 120^\circ$, 则菱形 $ABCD$ 的面积为_____.
12. 如图, A, B 两地被池塘隔开, 小石通过下面的方法测出 A, B 间的距离: 先在 AB 外选一点 C , 然后通过测量找到 AC, BC 的中点 D, E , 并测量出 DE 的长为 20m , 由此他就知道了 A, B 间的距离为_____ m , 小石的依据是_____.



第 12 题图

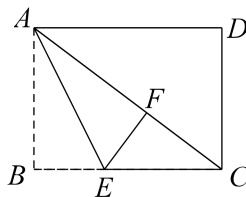


第 13 题图



第 14 题图

13. 如图, $\triangle ADE$ 和 $\triangle ABC$ 中, $\angle 1 = \angle 2$, 请添加一个适当的条件_____, 使 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (只填一个即可).
14. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D, E 分别是边 AB, AC 上的点, $DE \parallel BC$, $BD = 2AD$, 若 $\triangle ADE$ 的面积是 1 , 则四边形 $DBCE$ 的面积为_____.
15. 如右图, 矩形 $ABCD$ 中, $AB = 6$, $BC = 8$, E 是 BC 边上一点, 将 $\triangle ABE$ 沿 AE 翻折, 点 B 恰好落在对角线 AC 上的点 F 处, 则 BE 的长为_____.
16. 某林场要考察一种幼树在一定条件下的移植成活率, 在移植过程中的统计结果如下表所示:



移植的幼树 n /棵	500	1000	2000	4000	7000	10000	12000	15000
成活的幼树 m /棵	423	868	1714	3456	6020	8580	10308	12915
成活的频率 $\frac{m}{n}$	0.846	0.868	0.857	0.864	0.860	0.858	0.859	0.861

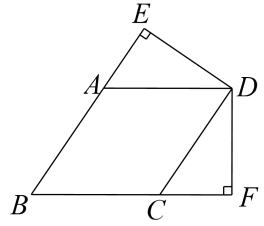
在此条件下, 估计该种幼树移植成活的概率为_____ (精确到 0.01); 若该林场欲使成活的幼树达到 4.3 万棵, 则估计需要移植该种幼树_____万棵.

三、解答题 (本题共 68 分, 第 $17-18$ 题每题 5 分, 第 19 题 6 分, 第 $20-23$ 题每题 5 分, 第 24 题 7 分, 第 25 题 5 分, 第 26 题 6 分, 第 $27-28$ 题每题 7 分)

17. 如图, 菱形 $ABCD$ 中, 过点 D 作 $DE \perp BA$ 交 BA 的

延长线于点 E ， $DF \perp BC$ 交 BC 的延长线于点 F 。

求证： $DE = DF$ 。



18. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$)

的图象平行于直线 $y = \frac{1}{2}x$ ，并且经过点 $A(-2, -3)$ 。

(1) 求此一次函数的表达式，并画出它的图象；

(2) 此一次函数的图象与 x 轴交于点 B ，求 $\triangle AOB$ 的面积。

19. 某综合实践小组的同学对本校八年级学生课外阅读最喜爱的图书种类进行了调查。

(1) 该综合实践小组设计了下列的调查方式，比较合理的是_____ (填写序号即可)

- A. 对八年级各班的数学课代表进行问卷调查
- B. 对八年级 (1) 班的全班同学进行问卷调查
- C. 对八年级各班学号为 4 的倍数的同学进行问卷调查

(2) 小组同学根据问卷调查 (每个被调查的学生只能选择其中一项) 的结果绘制了如下两幅统计图 (不完整)：

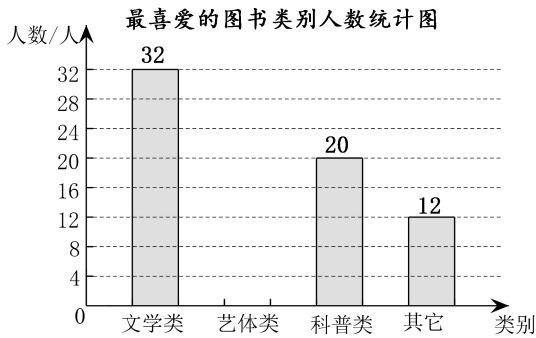


图 1

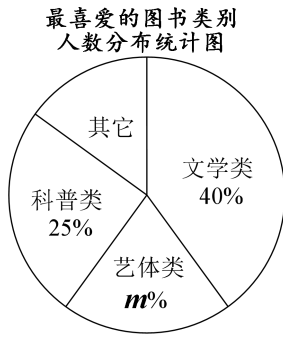


图 2

根据以上信息，回答下列问题：

①这次被调查的学生共有_____人；

②请将图 1 补充完整并在图上标出数据；

③图 2 中， $m =$ _____， “科普类” 部分扇形的圆心角是_____°；

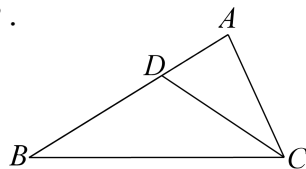
④若该校八年级共有学生 320 人，根据调查结果估计此年级最喜欢 “文学类” 图书的学生约有_____人。



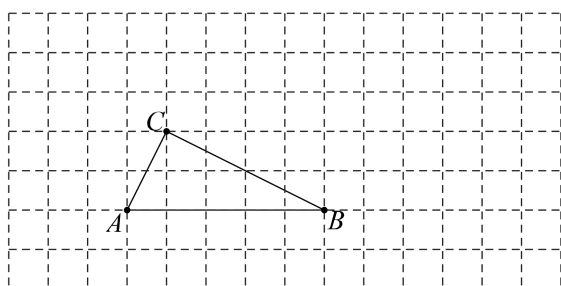
20. 如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 D 是边 AB 上一点且 $\angle ACD = \angle B$.

(1) 求证： $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ ；

(2) 若 $AB = 6$ ， $AD = 2$ ，求 AC 的长.



21. 如图，在 14×7 的正方形网格中，每个小正方形的边长均为1，每个小正方形的顶点叫做格点. $\text{Rt}\triangle ACB$ 的顶点都在格点上. 按照要求完成下列画图（只在此 14×7 的网格中完成且所画各点都是格点，所画的点可以与已知点重合）.



(1) 将 $\triangle ACB$ 绕点 A 逆时针旋转 90° ，得到 $\triangle AC'B'$ ；

(2) 画出所有点 D ，使得以 A, B, C, D 为顶点的四边形是平行四边形；

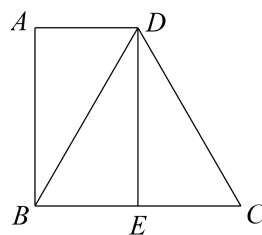
(3) 画出一个与 $\triangle ACB$ 相似（但不全等）的三角形 $\triangle AEF$ ，且 $\triangle AEF$ 与 $\triangle ACB$ 有公共点 A （画出一个三角形即可）.

22. 如图，四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle ABC = 90^\circ$ ，

$DB = DC$ ， E 是 BC 的中点，连接 DE .

(1) 求证：四边形 $ABED$ 是矩形；

(2) 连接 AC ，若 $\angle ABD = 30^\circ$ ， $DC = 2$ ，求 AC 的长.

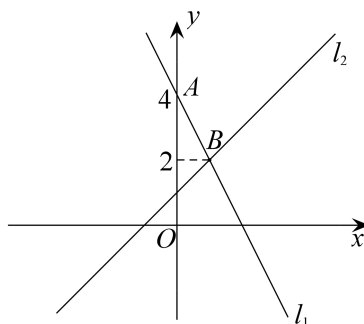


23. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，过点 $A(0,4)$

的直线 l_1 与直线 $l_2: y = x + 1$ 相交于点 $B(m, 2)$.

(1) 求直线 l_1 的表达式；

(2) 过动点 $P(n, 0)$ 且垂直于 x 轴的直线与 l_1, l_2



的交点分别为 M ， N ，当点 M 位于点 N 上

方时，请直接写出 n 的取值范围是_____.

24. 某农科所甲、乙试验田各有水稻 3 万个，为了考察水稻穗长的情况，于同一天在这两块试验田里分别随机抽取了 50 个稻穗进行测量，获得了它们的长度 x （单位：cm），并对数据（穗长）进行了整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.

a. 甲试验田穗长的频数分布统计表如表 1 所示（不完整）：

b. 乙试验田穗长的频数分布直方图如图 1 所示：

甲试验田穗长频数分布表

分组/cm	频数	频率
$4.5 \leq x < 5$	4	0.08
$5 \leq x < 5.5$	9	0.18
$5.5 \leq x < 6$		n
$6 \leq x < 6.5$	11	0.22
$6.5 \leq x < 7$	m	0.20
$7 \leq x < 7.5$	2	
合计	50	1.00

表 1

乙试验田穗长的频数分布直方图

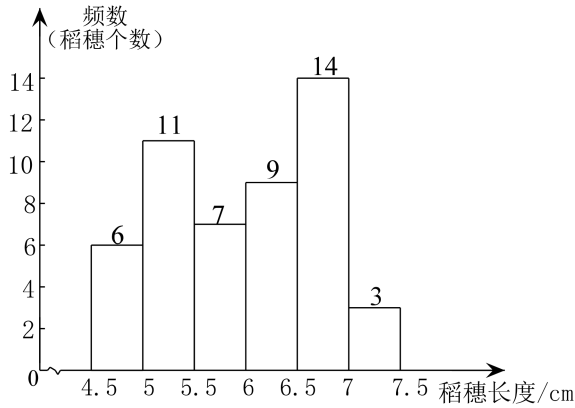


图 1

c. 乙试验田穗长在 $6 \leq x < 6.5$ 这一组的是：

6.3 6.4 6.3 6.3 6.2 6.2 6.1 6.2 6.4

d. 甲、乙试验田穗长的平均数、中位数、众数、方差如下（表 2）：

试验田	平均数	中位数	众数	方差
-----	-----	-----	----	----



甲	5.924	5.8	5.8	0.454
乙	5.924	w	6.5	0.608

根据以上信息，回答下列问题：

(1) 表 1 中 m 的值为_____， n 的值为_____；

(2) 表 2 中 w 的值为_____；

(3) 在此次考察中，穗长为 5.9cm 的稻穗，穗长排名（从长到短排序）更靠前的试验田是_____；
稻穗生长（长度）较稳定的试验田是_____；

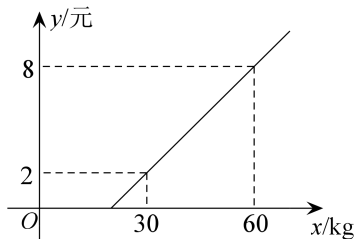
A. 甲 B. 乙 C. 无法推断

(4) 若穗长在 $5.5 \leq x < 7$ 范围内的稻穗为“良好”，请估计甲试验田所有“良好”
的水稻约为_____ 万个.

25. 某长途汽车客运公司规定旅客可免费携带一定质量的行李，当行李质量超过规定时，则需要购买行李票，行李票费用 y （单位：元）与所携带的行李质量 x （单位：kg）之间的关系如图所示.

(1) 当行李的质量超过规定时，求 y 与 x
之间的函数表达式；

(2) 旅客最多可免费携带多少千克的行李？

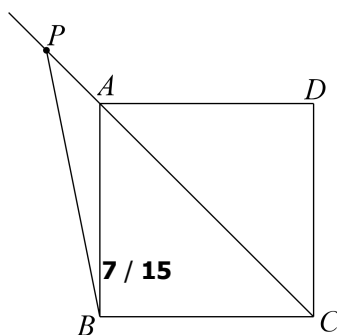
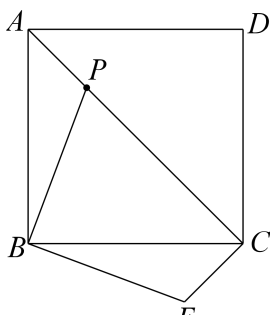


26. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $A(-1, m)$ 是直线 $y = -x + 2$ 上一点，点 A 向右平移 4 个单位长度得到点 B .

(1) 求点 A ， B 的坐标；

(2) 若直线 $l: y = kx - 2 (k \neq 0)$ 与线段 AB 有公共点，结合函数的图象，
求 k 的取值范围.

27. 正方形 $ABCD$ 中，点 P 是直线 AC 上的一个动点，连接 BP ，将线段 BP 绕点 B 顺时针旋转 90° 得到线段 BE ，连接 CE .





(1) 如图 1, 若点 P 在线段 AC 上,

①直接写出 $\angle ACE$ 的度数为_____°;

②求证: $PA^2 + PC^2 = 2PB^2$;

(2) 如图 2, 若点 P 在 CA 的延长线上, $PA=1$, $PB=\sqrt{13}$,

①依题意补全图 2;

②直接写出线段 AC 的长度为_____.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若 P, Q 为某个矩形不相邻的两个顶点, 且该矩形的边均与某条坐标轴垂直, 则称该矩形为点 P, Q 的“相关矩形”.

图 1 为点 P, Q 的“相关矩形”的示意图.

已知点 A 的坐标为 $(1,2)$.

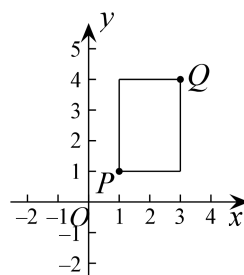


图 1

(1) 如图 2, 点 B 的坐标为 $(b,0)$.

①若 $b=-2$, 则点 A, B 的“相关矩形”的面积是_____;

②若点 A, B 的“相关矩形”的面积是 8, 则 b 的值为_____.

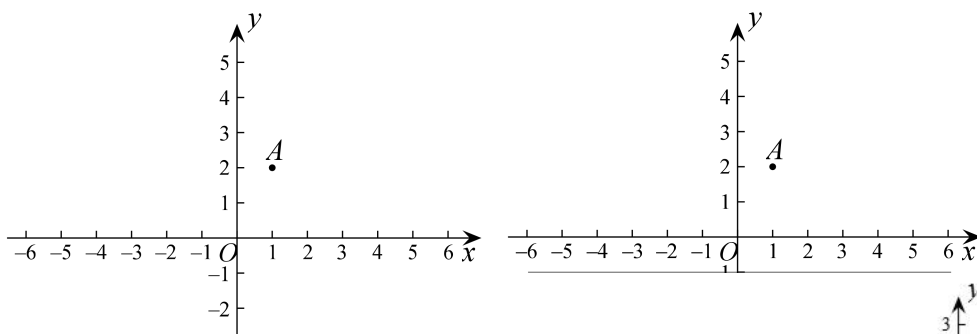


图 2

图

(2) 如图 3, 点 C 在直线 $y=-1$ 上, 若点 A ,

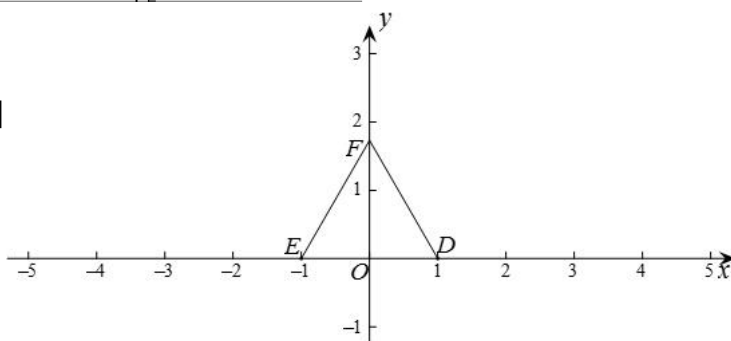


图 4

C 的“相关矩形”是正方形，求直线 AC 的表达式；

- (3) 如图 4，等边 $\triangle DEF$ 的边 DE 在 x 轴上，顶点 F 在 y 轴的正半轴上，点 D 的坐标为 $(1,0)$ ．点 M 的坐标为 $(m,2)$ ，若在 $\triangle DEF$ 的边上存在一点 N ，使得点 M ， N 的“相关矩形”为正方形，请直接写出 m 的取值范围．



2019 北京石景山区初二（下）期末数学参考答案



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	D	A	C	A	B	B	C	B

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. 3

10. $y = -6x + 2$

11. $2\sqrt{3}$

12. 40，三角形中位线定理

13. 答案不唯一，如： $\angle D = \angle B$ 或 $\angle E = \angle C$ 或 $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$

14. 8

15. 3

16. 0.86，5

三、解答题（本题共 68 分，第 17-18 题每题 5 分，第 19 题 6 分，第 20-23 题每题 5 分，

第 24 题 7 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27-28 题每题 7 分）

17. 证法一：连接 BD ，如图 1.

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ 2 分

$\because DE \perp BA$ ， $DF \perp BC$ ，

$\therefore DE = DF$ 5 分

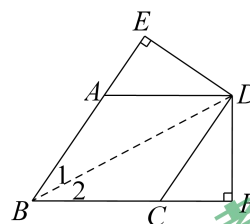


图 1

证法二：如图 2.

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore AB = BC$ 2 分

$\because DE \perp BA$ ， $DF \perp BC$ ，

$\therefore S_{\text{菱形}ABCD} = AB \times DE$ ， $S_{\text{菱形}ABCD} = BC \times DF$.

$\therefore DE = DF$ 5 分

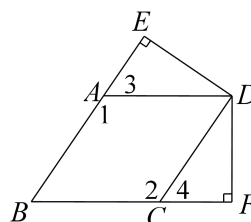


图 2

证法三：如图 2.

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形，

$\therefore DA = DC$ ， $\angle 1 = \angle 2$.

$\therefore \angle 3 = \angle 4$ 2 分

$\because DE \perp BA, DF \perp BC,$

$\therefore \angle E = \angle F = 90^\circ$ 3 分

$\therefore \triangle AED \cong \triangle CFD$ (AAS). 4 分

$\therefore DE = DF$ 5 分

18. 解: (1) $\because$ 一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象平行于直线 $y = \frac{1}{2}x$,

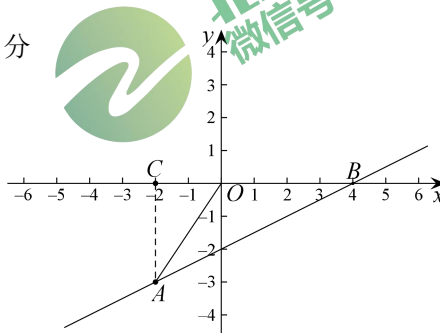
$\therefore k = \frac{1}{2}$ 1 分

$\because$ 函数图象经过点 $A(-2, -3)$,

$\therefore \frac{1}{2} \times (-2) + b = -3$.

$\therefore b = -2$.

$\therefore$ 一次函数的表达式为 $y = \frac{1}{2}x - 2$ 2 分



图象如右图所示. 3 分

(2) 过点 $A(-2, -3)$ 作 $AC \perp x$ 轴于点 C ,

$\therefore AC = 3$.

$\because$ 直线 $y = \frac{1}{2}x - 2$ 与 x 轴的交点 B 的坐标是 $(4, 0)$, 4 分

$\therefore S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2}OB \times AC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$ 5 分

19. (1) C. 1 分

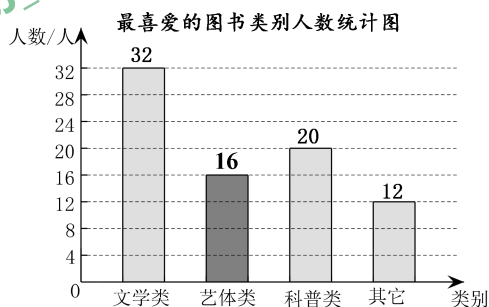
(2) ① 80. 2 分

② 如右图所示. 3 分

③ $m = 20$;

90. 5 分

④ 128. 6 分



20. (1) 证明: $\because \angle 1 = \angle B, \angle A = \angle A,$

$\therefore \triangle ACD \sim \triangle ABC$ 2 分

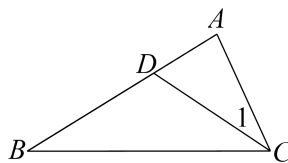
(2) 解: $\because \triangle ACD \sim \triangle ABC$,

$$\therefore \frac{AC}{AB} = \frac{AD}{AC}. \quad \text{..... 4 分}$$

$$\therefore AC^2 = 6 \times 2 = 12.$$

$$\because AC > 0,$$

$$\therefore AC = 2\sqrt{3}. \quad \text{..... 5 分}$$



21. (1) 如图 1 所示.

(2) 如图 1 所示.

(3) 如图 2 所示 (未全画出; 画出一个三角形即可). 5 分

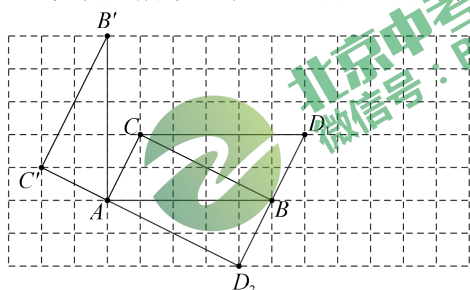
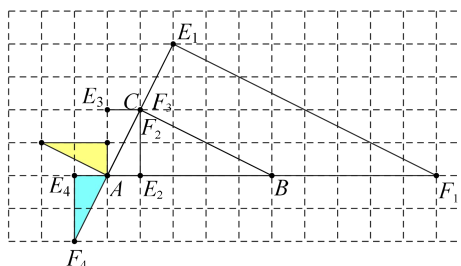


图 1



22. (1) 证明: $\because AD \parallel BC$, $\angle ABC = 90^\circ$,

$$\therefore \angle BAD = 90^\circ. \quad \text{..... 1 分}$$

$\because DB = DC$, E 是 BC 的中点,

$$\therefore \angle DEB = 90^\circ.$$

$\therefore$ 四边形 $ABED$ 是矩形. 2 分

(2) 解: $\because \angle ABC = 90^\circ$, $\angle 1 = 30^\circ$,

$$\therefore \angle 2 = 60^\circ.$$

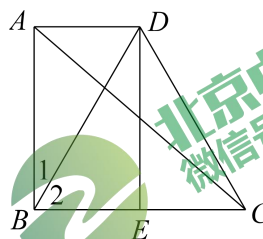
$$\because DB = DC,$$

$\therefore \triangle DBC$ 是等边三角形. 3 分

$$\therefore BD = BC = DC = 2.$$

$\because$ $\text{Rt}\triangle BAD$ 中, $\angle 1 = 30^\circ$,

$$\therefore AD = 1, AB = \sqrt{3}. \quad \text{..... 4 分}$$



∴在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{7}$ 5 分

23. 解: (1) 设直线 l_1 的表达式为 $y = kx + b (k \neq 0)$ 1 分

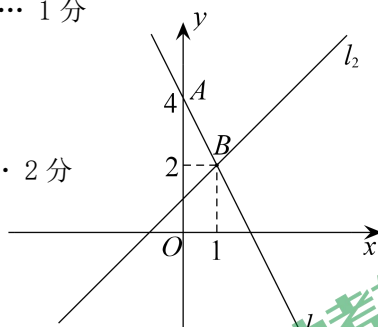
∵直线 $l_2: y = x + 1$ 过点 $B(m, 2)$,

∴ $m = 1$ 2 分

∵直线 l_1 过点 $A(0, 4)$ 和点 $B(1, 2)$,

$$\therefore \begin{cases} b = 4, \\ k + b = 2. \end{cases} \quad \text{解得} \begin{cases} k = -2, \\ b = 4. \end{cases}$$

∴直线 l_1 的表达式为 $y = -2x + 4$ 4 分



(2) $n < 1$ 5 分

24. (1) 10; 0.28. 2 分

(2) 6.15. 3 分

(3) A; 5 分

A. 6 分

(4) 2.1. 7 分

25. 解: (1) 设当行李的质量超过规定时, y 与 x 之间的函数表达式为 $y = kx + b (k \neq 0)$.

由图象可知, 当 $x = 30$ 时, $y = 2$; 当 $x = 60$ 时, $y = 8$,

$$\therefore \begin{cases} 30k + b = 2, \\ 60k + b = 8. \end{cases} \quad \text{解得} \begin{cases} k = \frac{1}{5}, \\ b = -4. \end{cases} \quad \text{..... 2 分}$$

∴当行李的质量超过规定时, y 与 x 之间的函数表达式

$$\text{为 } y = \frac{1}{5}x - 4 (x \geq 20). \quad \text{..... 3 分}$$

(2) 令 $y = 0$, 得

$$\frac{1}{5}x - 4 = 0, \quad \text{解得 } x = 20.$$

∴旅客最多可免费携带 20 千克的行李. 5 分

26. 解: (1) ∵点 $A(-1, m)$ 是直线 $y = -x + 2$ 上一点,

∴ $m = 3$.

∴ 点 A 的坐标为 $(-1, 3)$ 1 分

∴ 点 $A(-1, 3)$ 向右平移 4 个单位长度得到点 B 的坐标为 $(3, 3)$ 2 分

(2) 当直线 $l: y = kx - 2$ 过点 $A(-1, 3)$ 时,

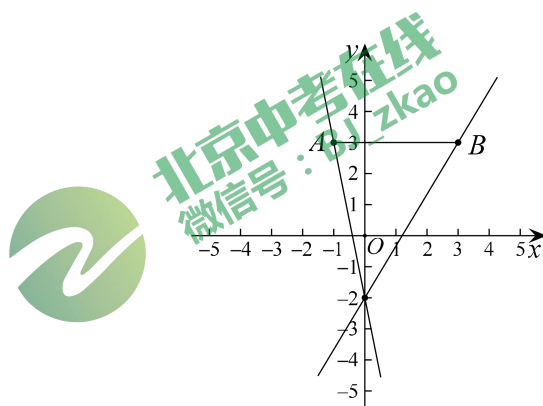
得 $k = -5$ 3 分

当直线 $l: y = kx - 2$ 过点 $B(3, 3)$ 时,

得 $k = \frac{5}{3}$ 4 分

结合函数图象可得 b 的取值范围是

$k \leq -5$ 或 $k \geq \frac{5}{3}$ 6 分



27. (1) ① 90. 1 分

② 证明: 连接 PE , 如图 1

∵ 四边形 $ABCD$ 是正方形,

∴ $CB = AB$, $\angle 1 = \angle 2 = 45^\circ$, $\angle 3 + \angle 4 = 90^\circ$.

∵ 将线段 BP 绕点 B 顺时针旋转 90° 得到线段 BE ,

∴ $BE = BP$, $\angle 5 + \angle 4 = 90^\circ$.

∴ $PE = \sqrt{2}PB$,

$\angle 5 = \angle 3$.

∴ $\triangle CBE \cong \triangle ABP$ (SAS).

∴ $EC = PA$, $\angle 6 = \angle 1 = 45^\circ$.

∴ $\angle PCE = \angle 2 + \angle 6 = 90^\circ$.

在 $\text{Rt}\triangle PCE$ 中, 由勾股定理, 得 $EC^2 + PC^2 = PE^2$ 4 分

∵ $EC = PA$, $PE = \sqrt{2}PB$,

∴ $PA^2 + PC^2 = 2PB^2$ 5 分

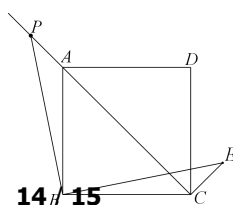
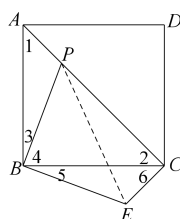


图 1

图 2

(2) ①补全的图形如图 2 所示. 6 分

② 4. 7 分

28. (1) ① 6. 1 分

② 5 或 -3. 3 分

(2) 解：过点 $A(1,2)$ 作直线 $y=-1$ 的垂线，垂足为点 G ，可得 $AG=3$ 。

∵ 点 C 在直线 $y=-1$ 上，点 A ， C 的“相关矩形” $AGCH$ 是正方形，

∴ 正方形 $AGCH$ 的边长为 3。

如图 1，当点 C 在直线 $x=1$ 右侧时， $CG=3$ ，可得 $C(4,-1)$ 。

∴ 直线 AC 的表达式为 $y=-x+3$ 4 分

如图 2，当点 C 在直线 $x=1$ 左侧时， $CG=3$ ，可得 $C(-2,-1)$ 。

∴ 直线 AC 的表达式为 $y=x+1$ 。

综上所述，直线 AC 的表达式为 $y=-x+3$ 或 $y=x+1$ 5 分

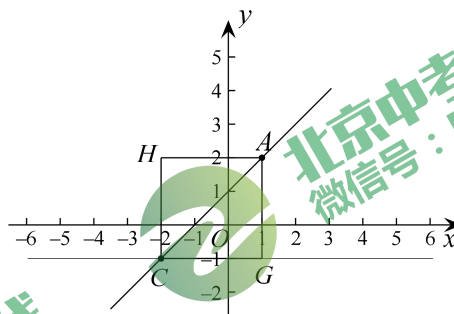
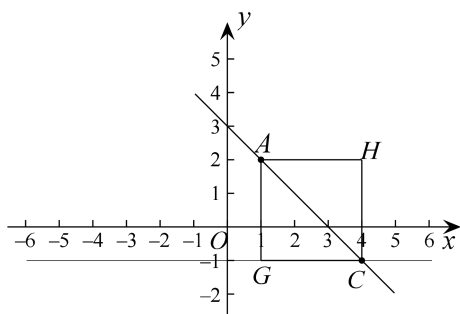


图 1

图 2

(3) $-3 \leq m \leq -2 + \sqrt{3}$ 或 $2 - \sqrt{3} \leq m \leq 3$ 7 分