

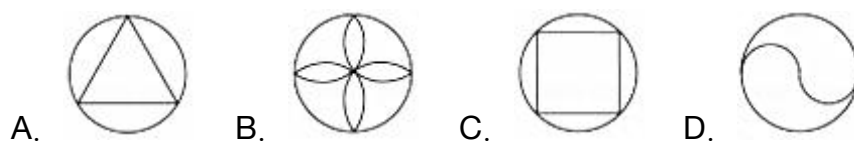
2017 年山东省青岛市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

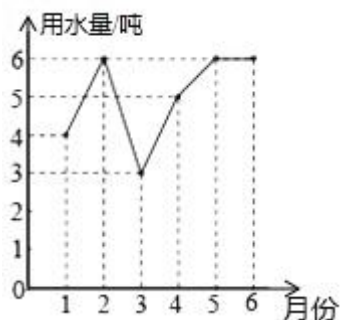
1. (3 分) $-\frac{1}{8}$ 的相反数是 ()

A. 8 B. -8 C. $\frac{1}{8}$ D. $-\frac{1}{8}$

2. (3 分) 下列四个图形中，是轴对称图形，但不是中心对称图形的是 ()



3. (3 分) 小明家 1 至 6 月份的用水量统计如图所示，关于这组数据，下列说法中错误的 ()

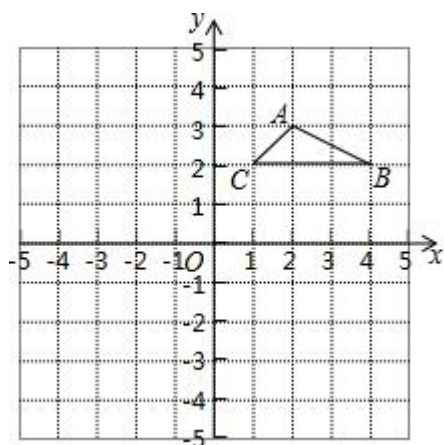


A. 众数是 6 吨 B. 平均数是 5 吨 C. 中位数是 5 吨 D. 方差是 $\frac{4}{3}$

4. (3 分) 计算 $6m^6 \div (-2m^2)^3$ 的结果为 ()

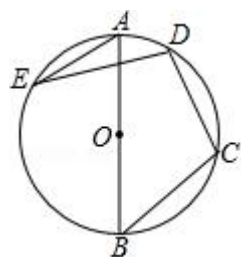
A. -m B. -1 C. $\frac{3}{4}$ D. $-\frac{3}{4}$

5. (3 分) 如图，若将 $\triangle ABC$ 绕点 O 逆时针旋转 90° ，则顶点 B 的对应点 B_1 的坐标为 ()



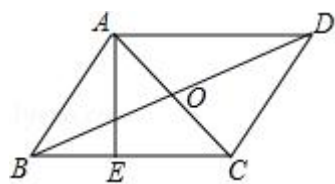
A. $(-4, 2)$ B. $(-2, 4)$ C. $(4, -2)$ D. $(2, -4)$

6. (3分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C, D, E 在 $\odot O$ 上, 若 $\angle AED = 20^\circ$, 则 $\angle BCD$ 的度数为 ()



A. 100° B. 110° C. 115° D. 120°

7. (3分) 如图, $\square ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O , $AE \perp BC$, 垂足为 E , $AB = \sqrt{3}$, $AC = 2$, $BD = 4$, 则 AE 的长为 ()



A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{\sqrt{21}}{7}$ D. $\frac{2\sqrt{21}}{7}$

8. (3分) 一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象经过 $A(-1, -4)$, $B(2, 2)$ 两点, P 为反比例函数 $y = \frac{kb}{x}$ 图象上一动点, O 为坐标原点, 过点 P 作 y 轴的垂线, 垂足为 C , 则 $\triangle PCO$ 的面积为 ()

A. 2 B. 4 C. 8 D. 不确定

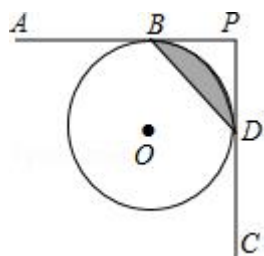
二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

9. (3 分) 近年来，国家重视精准扶贫，收效显著，据统计约 65000000 人脱贫，65000000 用科学记数法可表示为_____.

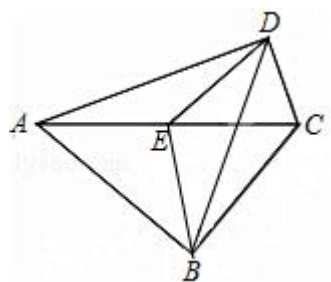
10. (3 分) 计算： $(\sqrt{24} + \sqrt{\frac{1}{6}}) \times \sqrt{6} =$ _____.

11. (3 分) 若抛物线 $y = x^2 - 6x + m$ 与 x 轴没有交点，则 m 的取值范围是_____.

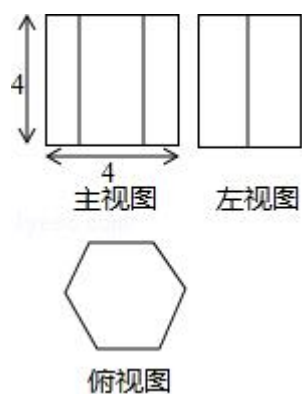
12. (3 分) 如图，直线 AB ， CD 分别与 $\odot O$ 相切于 B ， D 两点，且 $AB \perp CD$ ，垂足为 P ，连接 BD ，若 $BD = 4$ ，则阴影部分的面积为_____.



13. (3 分) 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$ ， E 为对角线 AC 的中点，连接 BE ， ED ， BD 。若 $\angle BAD = 58^\circ$ ，则 $\angle EBD$ 的度数为_____度.



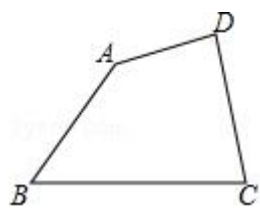
14. (3 分) 已知某几何体的三视图如图所示，其中俯视图为正六边形，则该几何体的表面积为_____.



三、解答题 (本大题共 4 分)

15. (4 分) 已知: 四边形 $ABCD$.

求作: 点 P , 使 $\angle PCB = \angle B$, 且点 P 到边 AD 和 CD 的距离相等.



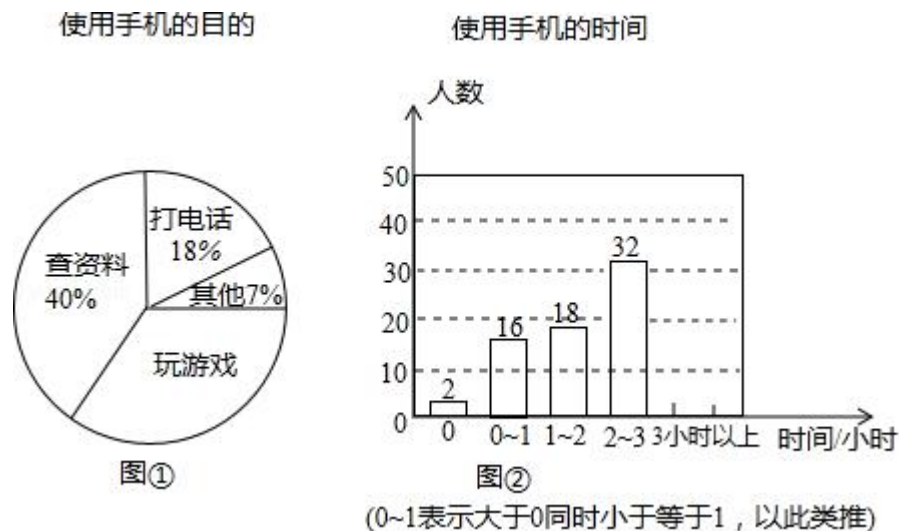
三、解答题 (本大题共 9 小题, 共 74 分)

16. (8 分) (1) 解不等式组:
$$\begin{cases} x-1 > 2x & \text{①} \\ \frac{x}{2} + 3 < -2 & \text{②} \end{cases}$$

(2) 化简: $(\frac{a^2}{b} - a) \div \frac{a^2 - b^2}{b}$.

17. (6 分) 小华和小军做摸球游戏: A 袋装有编号为 1, 2, 3 的三个小球, B 袋装有编号为 4, 5, 6 的三个小球, 两袋中的所有小球除编号外都相同. 从两个袋子中分别随机摸出一个小球, 若 B 袋摸出小球的编号与 A 袋摸出小球的编号之差为偶数, 则小华胜, 否则小军胜, 这个游戏对双方公平吗? 请说明理由.

18. (6分) 某中学开展了“手机伴我健康行”主题活动，他们随机抽取部分学生进行“使用手机目的”和“每周使用手机的时间”的问卷调查，并绘制成如图①，②的统计图，已知“查资料”的人数是 40 人.

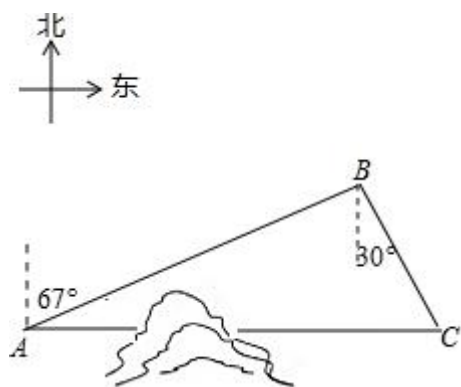


请你根据以上信息解答下列问题：

- (1) 在扇形统计图中，“玩游戏”对应的圆心角度数是_____度；
- (2) 补全条形统计图；
- (3) 该校共有学生 1200 人，估计每周使用手机时间在 2 小时以上（不含 2 小时）的人数.

19. (6分) 如图，C 地在 A 地的正东方向，因有大山阻隔，由 A 地到 C 地需绕行 B 地，已知 B 地位于 A 地北偏东 67° 方向，距离 A 地 520km，C 地位于 B 地南偏东 30° 方向，若打通穿山隧道，建成两地直达高铁，求 A 地到 C 地之间高铁线路的长. (结果保留整数)

(参考数据： $\sin 67^\circ \approx \frac{12}{13}$, $\cos 67^\circ \approx \frac{5}{13}$, $\tan 67^\circ \approx \frac{12}{5}$, $\sqrt{3} \approx 1.73$)

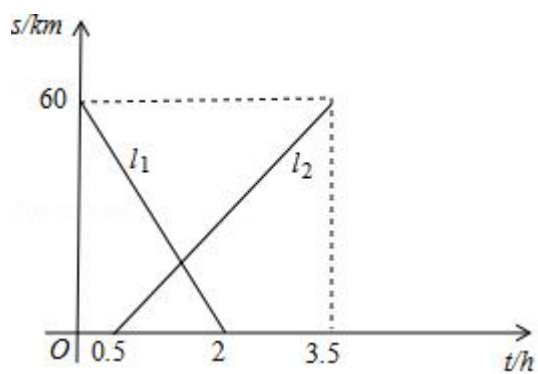


20. (8分) A, B 两地相距 60km, 甲、乙两人从两地出发相向而行, 甲先出发, 图中 l_1 , l_2 表示两人离 A 地的距离 s (km) 与时间 t (h) 的关系, 请结合图象解答下列问题:

(1) 表示乙离 A 地的距离与时间关系的图象是_____ (填 l_1 或 l_2);

甲的速度是_____km/h, 乙的速度是_____km/h;

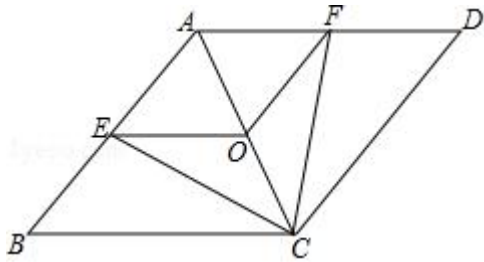
(2) 甲出发多少小时两人恰好相距 5km?



21. (8分) 已知: 如图, 在菱形 ABCD 中, 点 E, O, F 分别为 AB, AC, AD 的中点, 连接 CE, CF, OE, OF.

(1) 求证: $\triangle BCE \cong \triangle DCF$;

(2) 当 AB 与 BC 满足什么关系时，四边形 $AEOF$ 是正方形？请说明理由.



22. (10 分) 青岛市某大酒店豪华间实行淡季、旺季两种价格标准，旺季每间价格比淡季上涨 $\frac{1}{3}$. 下表是去年该酒店豪华间某两天的相关记录:

	淡季	旺季
未入住房间数	10	0
日总收入 (元)	24000	40000

(1) 该酒店豪华间有多少间？旺季每间价格为多少元？

(2) 今年旺季来临，豪华间的间数不变. 经市场调查发现，如果豪华间仍旧实行去年旺季价格，那么每天都客满；如果价格继续上涨，那么每增加 25 元，每天未入住房间数增加 1 间. 不考虑其他因素，该酒店将豪华间的价格上涨多少元时，豪华间的日总收入最高？最高日总收入是多少元？

23. (10 分) 数和形是数学的两个主要研究对象，我们经常运用数形结合、数形

转化的方法解决一些数学问题. 下面我们来探究“由数思形, 以形助数”的方法在解决代数问题中的应用.

探究一: 求不等式 $|x - 1| < 2$ 的解集

(1) 探究 $|x - 1|$ 的几何意义

如图①, 在以 O 为原点的数轴上, 设点 A' 对应的数是 $x - 1$, 有绝对值的定义可知, 点 A' 与点 O 的距离为 $|x - 1|$, 可记为 $A'O = |x - 1|$. 将线段 $A'O$ 向右平移 1 个单位得到线段 AB , 此时点 A 对应的数是 x , 点 B 对应的数是 1. 因为 $AB = A'O$, 所以 $AB = |x - 1|$, 因此, $|x - 1|$ 的几何意义可以理解为数轴上 x 所对应的点 A 与 1 所对应的点 B 之间的距离 AB .

(2) 求方程 $|x - 1| = 2$ 的解

因为数轴上 3 和 -1 所对应的点与 1 所对应的点之间的距离都为 2, 所以方程的解为 3, -1 .

(3) 求不等式 $|x - 1| < 2$ 的解集

因为 $|x - 1|$ 表示数轴上 x 所对应的点与 1 所对应的点之间的距离, 所以求不等式解集就转化为求这个距离小于 2 的点对应的数 x 的范围.

请在图②的数轴上表示 $|x - 1| < 2$ 的解集, 并写出这个解集.

探究二: 探究 $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ 的几何意义

(1) 探究 $\sqrt{x^2 + y^2}$ 的几何意义

如图③, 在直角坐标系中, 设点 M 的坐标为 (x, y) , 过 M 作 $MP \perp x$ 轴于 P , 作 $MQ \perp y$ 轴于 Q , 则 P 点坐标为 $(x, 0)$, Q 点坐标为 $(0, y)$, $OP = |x|$, $OQ = |y|$, 在 $Rt\triangle OPM$ 中, $PM = OQ = |y|$, 则 $MO = \sqrt{OP^2 + PM^2} = \sqrt{|x|^2 + |y|^2} = \sqrt{x^2 + y^2}$, 因此, $\sqrt{x^2 + y^2}$ 的几何意义可以理解为点 $M(x, y)$ 与点 $O(0, 0)$ 之间的距离

MO.

(2) 探究 $\sqrt{(x-1)^2+(y-5)^2}$ 的几何意义

如图④，在直角坐标系中，设点 A' 的坐标为 $(x-1, y-5)$ ，由探究二 (1) 可知， $A'O = \sqrt{(x-1)^2+(y-5)^2}$ ，将线段 $A'O$ 先向右平移 1 个单位，再向上平移 5 个单位，得到线段 AB ，此时点 A 的坐标为 (x, y) ，点 B 的坐标为 $(1, 5)$ ，因为 $AB = A'O$ ，所以 $AB = \sqrt{(x-1)^2+(y-5)^2}$ ，因此 $\sqrt{(x-1)^2+(y-5)^2}$ 的几何意义可以理解为点 $A(x, y)$ 与点 $B(1, 5)$ 之间的距离 AB 。

(3) 探究 $\sqrt{(x+3)^2+(y-4)^2}$ 的几何意义

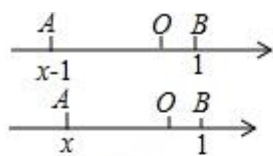
请仿照探究二 (2) 的方法，在图⑤中画出图形，并写出探究过程。

(4) $\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}$ 的几何意义可以理解为：_____。

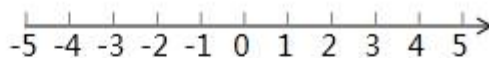
拓展应用：

(1) $\sqrt{(x-2)^2+(y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2+(y+5)^2}$ 的几何意义可以理解为：点 $A(x, y)$ 与点 $E(2, -1)$ 的距离和点 $A(x, y)$ 与点 F _____ (填写坐标) 的距离之和。

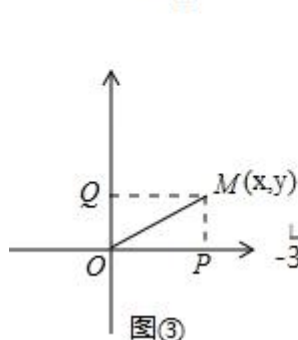
(2) $\sqrt{(x-2)^2+(y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2+(y+5)^2}$ 的最小值为_____ (直接写出结果)



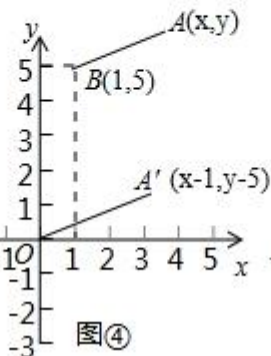
图①



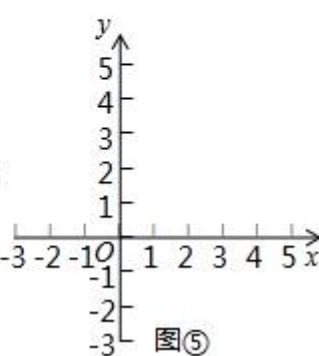
图②



图③



图④



图⑤

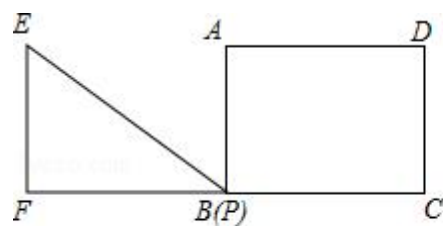
24. (12 分) 已知: $Rt\triangle EFP$ 和矩形 $ABCD$ 如图①摆放 (点 P 与点 B 重合), 点 $F, B(P), C$ 在同一直线上, $AB=EF=6cm$, $BC=FP=8cm$, $\angle EFP=90^\circ$, 如图②, $\triangle EFP$ 从图①的位置出发, 沿 BC 方向匀速运动, 速度为 $1cm/s$, EP 与 AB 交于点 G ; 同时, 点 Q 从点 C 出发, 沿 CD 方向匀速运动, 速度为 $1cm/s$. 过点 Q 作 $QM \perp BD$, 垂足为 H , 交 AD 于点 M , 连接 AF, FQ , 当点 Q 停止运动时, $\triangle EFQ$ 也停止运动. 设运动时间为 t (s) ($0 < t < 6$), 解答下列问题:

(1) 当 t 为何值时, $PQ \parallel BD$?

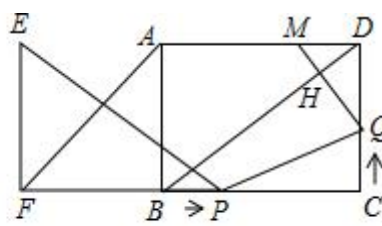
(2) 设五边形 $AFPQM$ 的面积为 y (cm^2), 求 y 与 t 之间的函数关系式;

(3) 在运动过程中, 是否存在某一时刻 t , 使 $S_{\text{五边形 } AFPQM} : S_{\text{矩形 } ABCD} = 9 : 8$? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由.

(4) 在运动过程中, 是否存在某一时刻 t , 使点 M 在线段 PG 的垂直平分线上? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由.



图①



图②

2017 年山东省青岛市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

1. (3 分) (2017•青岛) $-\frac{1}{8}$ 的相反数是 ()

A. 8 B. -8 C. $\frac{1}{8}$ D. $-\frac{1}{8}$

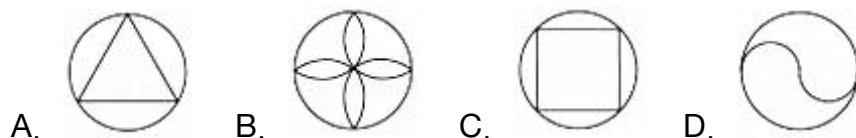
【分析】根据一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号，求解即可.

【解答】解： $-\frac{1}{8}$ 的相反数是 $\frac{1}{8}$,

故选：C.

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“-”号：一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0. 不要把相反数的意义与倒数的意义混淆.

2. (3 分) (2017•青岛) 下列四个图形中，是轴对称图形，但不是中心对称图形的是 ()



【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

【解答】解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，符合题意；

B、是轴对称图形，也是中心对称图形，不合题意；

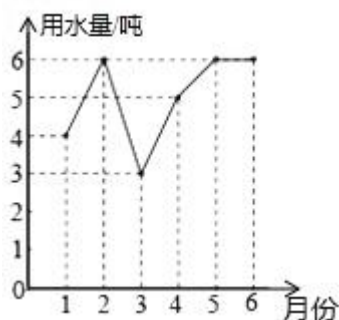
C、是轴对称图形，也是中心对称图形，不合题意；

D、不是轴对称图形，是中心对称图形，不合题意.

故选：A.

【点评】此题主要考查了中心对称图形与轴对称图形的概念. 轴对称图形的关键是寻找对称轴, 图形两部分折叠后可重合, 中心对称图形是要寻找对称中心, 旋转 180 度后两部分重合.

3. (3 分) (2017•青岛) 小明家 1 至 6 月份的用水量统计如图所示, 关于这组数据, 下列说法中错误的 ()



A. 众数是 6 吨 B. 平均数是 5 吨 C. 中位数是 5 吨 D. 方差是 $\frac{4}{3}$

【分析】根据众数、平均数、中位数和方差的定义计算各量, 然后对各选项进行判断.

【解答】解: 这组数据的众数为 6 吨, 平均数为 5 吨, 中位数为 5.5 吨, 方差为 $\frac{4}{3}$.

故选 C.

【点评】本题考查了方差: 方差是反映一组数据的波动大小的一个量. 方差越大, 则平均值的离散程度越大, 稳定性也越小; 反之, 则它与其平均值的离散程度越小, 稳定性越好. 也考查了平均数、众数、中位数.

4. (3 分) (2017•青岛) 计算 $6m^6 \div (-2m^2)^3$ 的结果为 ()

A. $-m$ B. -1 C. $\frac{3}{4}$ D. $-\frac{3}{4}$

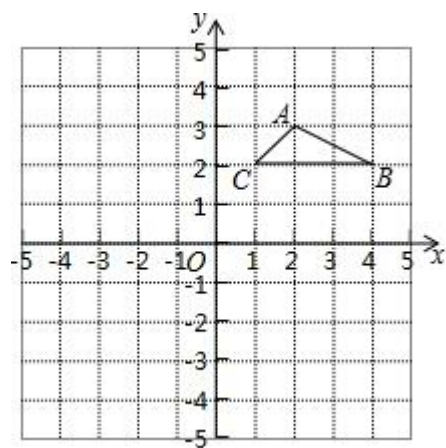
【分析】根据整式的除法法则即可求出答案.

【解答】解: 原式 $= 6m^6 \div (-8m^6)$
 $= -\frac{3}{4}$

故选 (D)

【点评】 本题考查整式的除法，解题的关键是熟练运用整式的除法法则，本题属于基础题型.

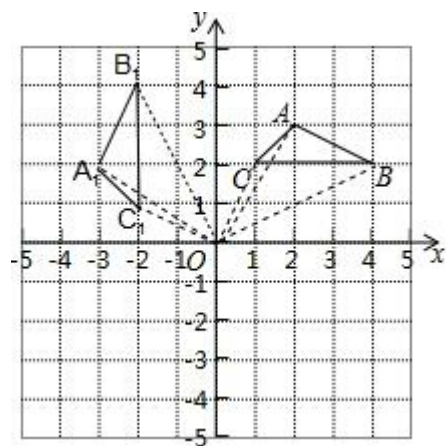
5. (3 分) (2017•青岛) 如图，若将 $\triangle ABC$ 绕点 O 逆时针旋转 90° ，则顶点 B 的对应点 B_1 的坐标为 ()



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

【分析】 利用网格特征和旋转的性质，分别作出 A 、 B 、 C 的对应点 A_1 、 B_1 、 C_1 ，于是得到结论.

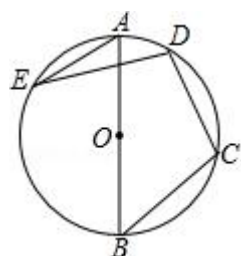
【解答】 解：如图，点 B_1 的坐标为 $(-2, 4)$ ，
故选 B.



【点评】 本题考查了作图 - 旋转变换：根据旋转的性质可知，对应角都相等都等

于旋转角，对应线段也相等.

6. (3分) (2017•青岛) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C, D, E 在 $\odot O$ 上, 若 $\angle AED=20^\circ$, 则 $\angle BCD$ 的度数为 ()



- A. 100° B. 110° C. 115° D. 120°

【分析】 连接 AC , 根据圆周角定理, 可分别求出 $\angle ACB=90^\circ$, $\angle ACD=20^\circ$, 即可求 $\angle BCD$ 的度数.

【解答】 解: 连接 AC ,

$\because AB$ 为 $\odot O$ 的直径,

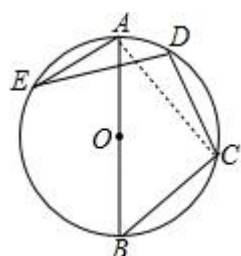
$\therefore \angle ACB=90^\circ$,

$\because \angle AED=20^\circ$,

$\therefore \angle ACD=20^\circ$,

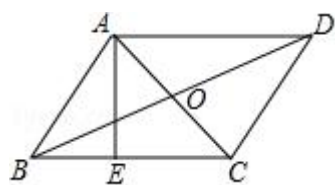
$\therefore \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD=110^\circ$,

故选 B.



【点评】 此题主要考查了圆周角定理: 在同圆或等圆中, 同弧或等弧所对的圆周角相等, 都等于这条弧所对的圆心角的一半.

7. (3分) (2017•青岛) 如图, $\square ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O , $AE \perp BC$, 垂足为 E , $AB = \sqrt{3}$, $AC = 2$, $BD = 4$, 则 AE 的长为 ()



- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{\sqrt{21}}{7}$ D. $\frac{2\sqrt{21}}{7}$

【分析】 由勾股定理的逆定理可判定 $\triangle BAO$ 是直角三角形, 所以平行四边形 $ABCD$ 的面积即可求出.

【解答】 解: $\because AC = 2$, $BD = 4$, 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AO = \frac{1}{2}AC = 1, \quad BO = \frac{1}{2}BD = 2,$$

$$\because AB = \sqrt{3},$$

$$\therefore AB^2 + AO^2 = BO^2,$$

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ,$$

$$\therefore \text{在 Rt}\triangle BAC \text{ 中, } BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 2^2} = \sqrt{7}$$

$$S_{\triangle BAC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC = \frac{1}{2} \times BC \times AE,$$

$$\therefore \sqrt{3} \times 2 = \sqrt{7}AE,$$

$$\therefore AE = \frac{2\sqrt{21}}{7},$$

故选 D.

【点评】 本题考查了勾股定理的逆定理和平行四边形的性质, 能得出 $\triangle BAC$ 是直角三角形是解此题的关键.

8. (3分) (2017•青岛) 一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象经过 $A(-1, -4)$,

B (2, 2) 两点, P 为反比例函数 $y = \frac{kb}{x}$ 图象上一动点, O 为坐标原点, 过点 P 作 y 轴的垂线, 垂足为 C, 则 $\triangle PCO$ 的面积为 ()

A. 2 B. 4 C. 8 D. 不确定

【分析】 根据待定系数法, 可得 k, b, 根据反比例函数图象上的点垂直于坐标轴得到的三角形的面积等于 $|k|$ 的一半, 可得答案.

【解答】 解: 将 A (-1, -4), B (2, 2) 代入函数解析式, 得

$$\begin{cases} -k+b=-4 \\ 2k+b=2 \end{cases},$$

解得 $\begin{cases} k=2 \\ b=-2 \end{cases}$,

P 为反比例函数 $y = \frac{kb}{x}$ 图象上一动点,

反比例函数的解析式 $y = \frac{-4}{x}$,

P 为反比例函数 $y = \frac{kb}{x}$ 图象上一动点, O 为坐标原点, 过点 P 作 y 轴的垂线, 垂足为 C,

则 $\triangle PCO$ 的面积为 $\frac{1}{2}|k|=2$,

故选: A.

【点评】 本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征, 利用反比例函数图象上的点垂直于坐标轴得到的三角形的面积等于 $|k|$ 的一半

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

9. (3 分) (2017•青岛) 近年来, 国家重视精准扶贫, 收效显著, 据统计约 65000000 人脱贫, 65000000 用科学记数法可表示为 6.5×10^7 .

【分析】 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值时, 要看把原数变成 a 时, 小数点移动了多少位, n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 > 1 时, n 是正数; 当原数的绝对值 < 1 时, n

是负数.

【解答】解: $65000000=6.5 \times 10^7$,

故答案为: 6.5×10^7 .

【点评】此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

10. (3 分) (2017•青岛) 计算: $(\sqrt{24} + \sqrt{\frac{1}{6}}) \times \sqrt{6} = \underline{13}$.

【分析】先把各二次根式化简为最简二次根式, 然后把括号内合并后进行二次根式的乘法运算即可.

【解答】解: 原式 $= (2\sqrt{6} + \frac{\sqrt{6}}{6}) \times \sqrt{6}$
 $= \frac{13\sqrt{6}}{6} \times \sqrt{6}$
 $= 13$.

故答案为 13.

【点评】本题考查了二次根式的混合运算: 先把各二次根式化简为最简二次根式, 然后进行二次根式的乘除运算, 再合并即可.

11. (3 分) (2017•青岛) 若抛物线 $y=x^2 - 6x+m$ 与 x 轴没有交点, 则 m 的取值范围是 $\underline{m > 9}$.

【分析】利用根的判别式 $\Delta < 0$ 列不等式求解即可.

【解答】解: $\because$ 抛物线 $y=x^2 - 6x+m$ 与 x 轴没有交点,

$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac < 0,$$

$$\therefore (-6)^2 - 4 \times 1 \cdot m < 0,$$

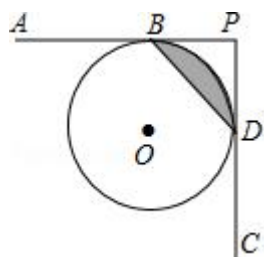
解得 $m > 9$,

$\therefore m$ 的取值范围是 $m > 9$.

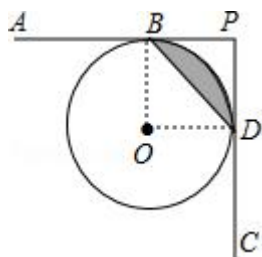
故答案为： $m > 9$.

【点评】 本题考查了抛物线与 x 轴的交点问题，利用根的判别式列出不等式是解题的关键.

12. (3 分) (2017•青岛) 如图，直线 AB ， CD 分别与 $\odot O$ 相切于 B ， D 两点，且 $AB \perp CD$ ，垂足为 P ，连接 BD ，若 $BD=4$ ，则阴影部分的面积为 $2\pi - 4$.



【分析】 连接 OB 、 OD ，根据切线的性质和垂直得出 $\angle OBP = \angle P = \angle ODP = 90^\circ$ ，求出四边形 $BODP$ 是正方形，根据正方形的性质得出 $\angle BOD = 90^\circ$ ，求出扇形 BOD 和 $\triangle BOD$ 的面积，即可得出答案.



【解答】 解：

连接 OB 、 OD ，

$\because$ 直线 AB ， CD 分别与 $\odot O$ 相切于 B ， D 两点， $AB \perp CD$ ，

$\therefore \angle OBP = \angle P = \angle ODP = 90^\circ$ ，

$\because OB = OD$ ，

$\therefore$ 四边形 $BODP$ 是正方形，

$\therefore \angle BOD = 90^\circ$ ，

$\because BD = 4$ ，

$$\therefore OB = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2},$$

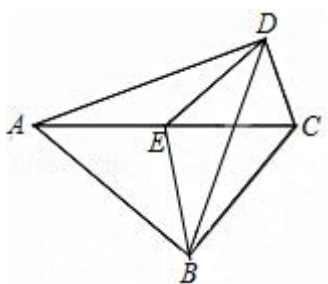
$$\therefore \text{阴影部分的面积 } S = S_{\text{扇形 } BOD} - S_{\triangle BOD} = \frac{90\pi \times (2\sqrt{2})^2}{360} - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 2\pi -$$

4,

故答案为: $2\pi - 4$.

【点评】 本题考查了切线的性质、扇形的面积计算等知识点, 能分别求出扇形 BOD 和 $\triangle BOD$ 的面积是解此题的关键.

13. (3 分) (2017·青岛) 如图, 在四边形 ABCD 中, $\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$, E 为对角线 AC 的中点, 连接 BE, ED, BD. 若 $\angle BAD = 58^\circ$, 则 $\angle EBD$ 的度数为 32 度.



【分析】 根据已知条件得到点 A, B, C, D 在以 E 为圆心, AC 为直径的同一个圆上, 根据圆周角定理得到 $\angle DEB = 116^\circ$, 根据直角三角形的性质得到 $DE = BE = \frac{1}{2}AC$, 根据等腰三角形的性质即可得到结论.

【解答】 解: $\because \angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$,

$\therefore$ 点 A, B, C, D 在以 E 为圆心, AC 为直径的同一个圆上,

$\because \angle BAD = 58^\circ$,

$\therefore \angle DEB = 116^\circ$,

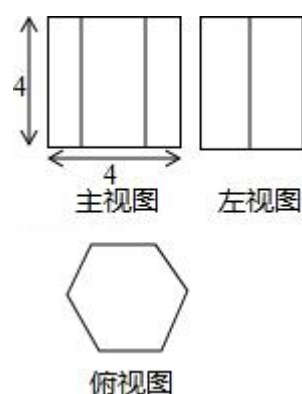
$\because DE = BE = \frac{1}{2}AC$,

$\therefore \angle EBD = \angle EDB = 32^\circ$,

故答案为：32.

【点评】本题考查了直角三角形斜边上的中线的性质，圆周角定理，推出 A, B, C, D 四点共圆是解题的关键.

14. (3 分) (2017•青岛) 已知某几何体的三视图如图所示，其中俯视图为正六边形，则该几何体的表面积为 $48+12\sqrt{3}$.



【分析】观察该几何体的三视图发现该几何体为正六棱柱，然后根据提供的尺寸求得其表面积即可.

【解答】解：观察该几何体的三视图发现该几何体为正六棱柱，其底面边长为 2，高为 4，

故其边心距为 $\sqrt{3}$ ，

所以其表面积为 $2 \times 4 \times 6 + 2 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 2 \times \sqrt{3} = 48 + 12\sqrt{3}$ ，

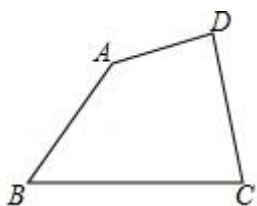
故答案为： $48+12\sqrt{3}$.

【点评】本题考查了由三视图判断几何体的知识，解题的关键是能够根据三视图判断几何体的形状及各部分的尺寸，难度不大.

三、解答题 (本大题共 4 分)

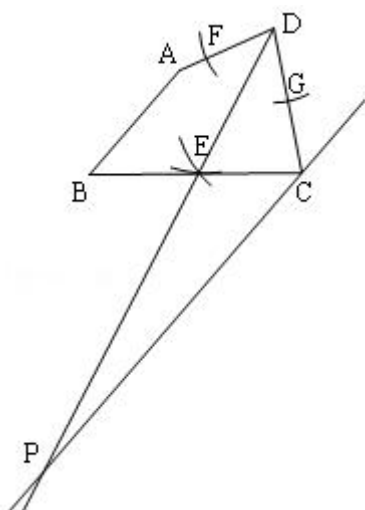
15. (4 分) (2017•青岛) 已知：四边形 ABCD.

求作：点 P，使 $\angle PCB = \angle B$ ，且点 P 到边 AD 和 CD 的距离相等.



【分析】根据角平分线上的点到角两边的距离相等可知：到边 AD 和 CD 的距离相等的点在 $\angle ADC$ 的平分线上，所以第一步作 $\angle ADC$ 的平分线 DE，要想满足 $\angle PCB = \angle B$ ，则作 $CP \parallel AB$ ，得到点 P.

【解答】解：作法：①作 $\angle ADC$ 的平分线 DE，
②过 C 作 $CP \parallel AB$ ，交 DE 于点 P，
则点 P 就是所求作的点；



【点评】本题是作图题，考查了角平分线的性质、平行线的性质，熟练掌握角平分线上的点到角两边距离相等是关键.

三、解答题（本大题共 9 小题，共 74 分）

16. (8 分) (2017•青岛) (1) 解不等式组：
$$\begin{cases} x-1 > 2x & \text{①} \\ \frac{x}{2}+3 < -2 & \text{②} \end{cases}$$
- (2) 化简： $(\frac{a^2}{b} - a) \div \frac{a^2 - b^2}{b}$.

【分析】(1) 先求出每个不等式的解集，再求出不等式组的解集即可；

(2) 先算减法，把除法变成乘法，再根据分式的乘法法则进行计算即可.

【解答】解：(1) $\therefore$ 解不等式①得： $x < -\frac{1}{3}$,

解不等式②得： $x < -10$,

$\therefore$ 不等式组的解集为 $x < -10$;

$$\begin{aligned} (2) \text{ 原式} &= \frac{a^2 - ab}{b} \div \frac{(a+b)(a-b)}{b} \\ &= \frac{a(a-b)}{b} \cdot \frac{b}{(a+b)(a-b)} \\ &= \frac{a}{a+b}. \end{aligned}$$

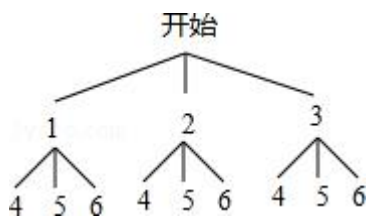
【点评】 本题考查了分式的混合运算和解一元一次不等式组，能根据不等式的解集找出不等式组的解集是解 (1) 的关键，能灵活运用分式的运算法则进行化简是解 (2) 的关键，注意运算顺序.

17. (6 分) (2017•青岛) 小华和小军做摸球游戏：A 袋装有编号为 1, 2, 3 的三个小球，B 袋装有编号为 4, 5, 6 的三个小球，两袋中的所有小球除编号外都相同. 从两个袋子中分别随机摸出一个小球，若 B 袋摸出小球的编号与 A 袋摸出小球的编号之差为偶数，则小华胜，否则小军胜，这个游戏对双方公平吗？请说明理由.

【分析】 首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与数字的差为偶数的情况，再利用概率公式求解即可求得答案.

【解答】 解：不公平，

画树状图得：



$\therefore$ 共有 9 种等可能的结果，数字的差为偶数的有 4 种情况，

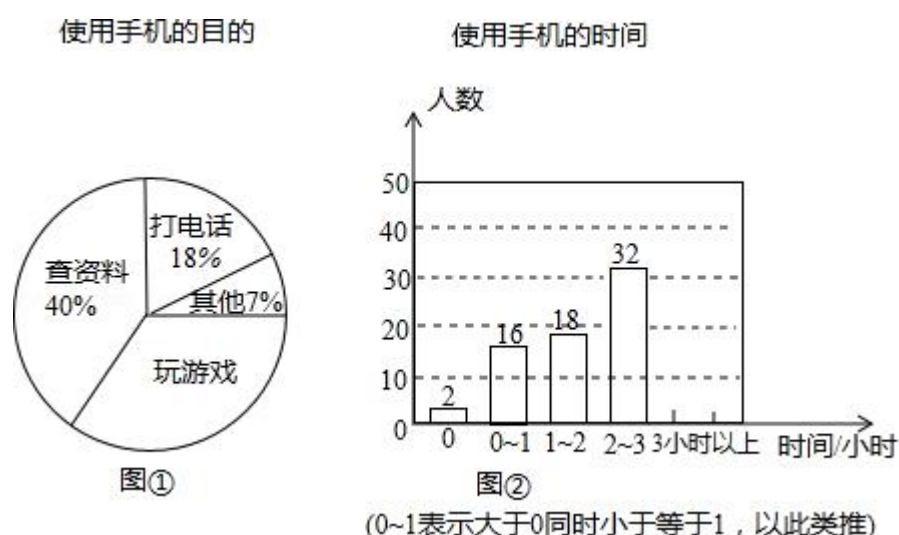
$$\therefore P_{\text{(小华胜)}} = \frac{4}{9}, P_{\text{(小军胜)}} = \frac{5}{9},$$

$$\therefore \frac{4}{9} \neq \frac{5}{9},$$

$\therefore$ 这个游戏对双方不公平.

【点评】 本题考查的是用列表法或画树状图法求概率. 列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果, 列表法适合于两步完成的事件, 树状图法适合两步或两步以上完成的事件. 注意概率=所求情况数与总情况数之比.

18. (6分) (2017•青岛) 某中学开展了“手机伴我健康行”主题活动, 他们随机抽取部分学生进行“使用手机目的”和“每周使用手机的时间”的问卷调查, 并绘制成如图①, ②的统计图, 已知“查资料”的人数是 40 人.



请你根据以上信息解答下列问题:

- (1) 在扇形统计图中, “玩游戏”对应的圆心角度数是 126 度;
- (2) 补全条形统计图;
- (3) 该校共有学生 1200 人, 估计每周使用手机时间在 2 小时以上 (不含 2 小时) 的人数.

【分析】 (1) 由扇形统计图其他的百分比求出“玩游戏”的百分比, 乘以 360 即可得到结果;

(2) 求出 3 小时以上的人数，补全条形统计图即可；

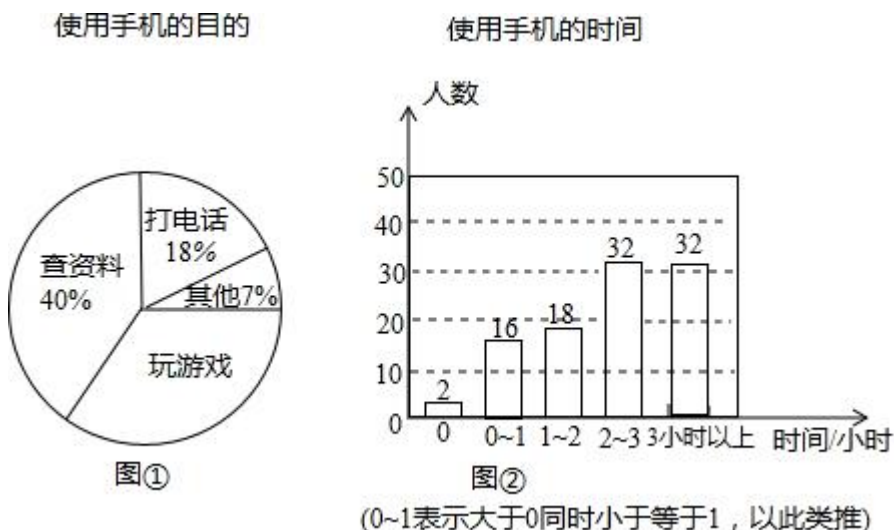
(3) 由每周使用手机时间在 2 小时以上（不含 2 小时）的百分比乘以 1200 即可得到结果.

【解答】解：(1) 根据题意得： $1 - (40\% + 18\% + 7\%) = 35\%$ ，
则“玩游戏”对应的圆心角度数是 $360^\circ \times 35\% = 126^\circ$ ；
故答案为：126；

(2) 根据题意得： $40 \div 40\% = 100$ （人），

$\therefore$ 3 小时以上的人数为 $100 - (2 + 16 + 18 + 32) = 32$ （人），

补全条形统计图，如图所示：



(3) 根据题意得： $1200 \times 64\% = 768$ （人），

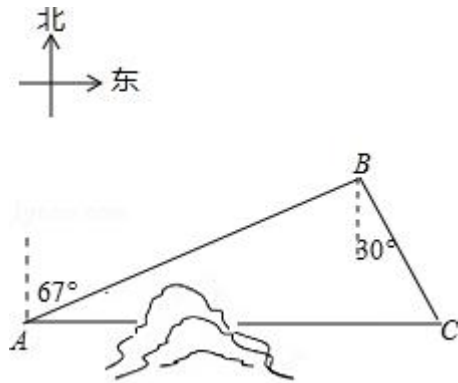
则每周使用手机时间在 2 小时以上（不含 2 小时）的人数约有 768 人.

【点评】此题考查了条形统计图，扇形统计图，以及用样本估计总体，弄清题中的数据是解本题的关键.

19. (6 分) (2017•青岛) 如图，C 地在 A 地的正东方向，因有大山阻隔，由 A 地到 C 地需绕行 B 地，已知 B 地位于 A 地北偏东 67° 方向，距离 A 地 520km，

C地位于B地南偏东 30° 方向，若打通穿山隧道，建成两地直达高铁，求A地到C地之间高铁线路的长。（结果保留整数）

（参考数据： $\sin 67^\circ \approx \frac{12}{13}$ ， $\cos 67^\circ \approx \frac{5}{13}$ ， $\tan 67^\circ \approx \frac{12}{5}$ ， $\sqrt{3} \approx 1.73$ ）



【分析】过点B作 $BD \perp AC$ 于点D，利用锐角三角函数的定义求出AD及CD的长，进而可得出结论.

【解答】解：过点B作 $BD \perp AC$ 于点D，

$\because$ B地位于A地北偏东 67° 方向，距离A地520km，

$\therefore \angle ABD = 67^\circ$ ，

$$\therefore AD = AB \cdot \sin 67^\circ = 520 \times \frac{12}{13} = \frac{6240}{13} = 480 \text{ km},$$

$$BD = AB \cdot \cos 67^\circ = 520 \times \frac{5}{13} = \frac{2600}{13} = 200 \text{ km}.$$

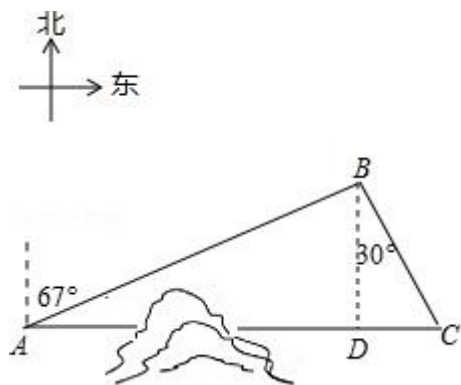
$\because$ C地位于B地南偏东 30° 方向，

$\therefore \angle CBD = 30^\circ$ ，

$$\therefore CD = BD \cdot \tan 30^\circ = 200 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{200\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore AC = AD + CD = 480 + \frac{200\sqrt{3}}{3} \approx 480 + 115 = 595 \text{ (km)}.$$

答：A地到C地之间高铁线路的长为595km.



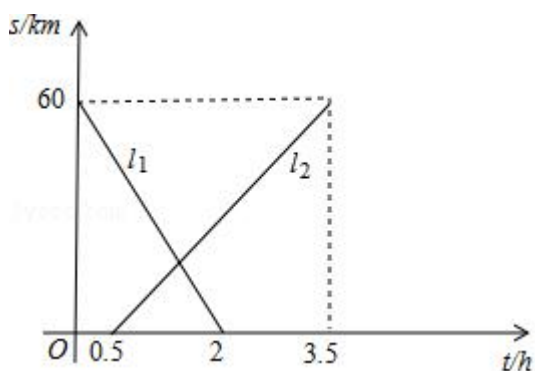
【点评】 本题考查的是解直角三角形的应用－方向角问题，熟记锐角三角函数的定义是解答此题的关键.

20. (8 分) (2017•青岛) A, B 两地相距 60km, 甲、乙两人从两地出发相向而行, 甲先出发, 图中 l_1 , l_2 表示两人离 A 地的距离 s (km) 与时间 t (h) 的关系, 请结合图象解答下列问题:

(1) 表示乙离 A 地的距离与时间关系的图象是 l_2 (填 l_1 或 l_2);

甲的速度是 30 km/h, 乙的速度是 20 km/h;

(2) 甲出发多少小时两人恰好相距 5km?



【分析】 (1) 观察图象即可知道乙的函数图象为 l_2 , 根据速度 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$, 利用图中信息即可解决问题;

(2) 分相遇前或相遇后两种情形分别列出方程即可解决问题;

【解答】 解: (1) 由题意可知, 乙的函数图象是 l_2 ,

甲的速度是 $\frac{60}{2} = 30 \text{ km/h}$, 乙的速度是 $\frac{60}{3} = 20 \text{ km/h}$.

故答案为 12, 30, 20.

(2) 设甲出发多少小时两人恰好相距 5km.

由题意 $30x+20(x-0.5)+5=60$ 或 $30x+20(x-0.5)-5=60$

解得 $x=1.3$ 或 1.5 ,

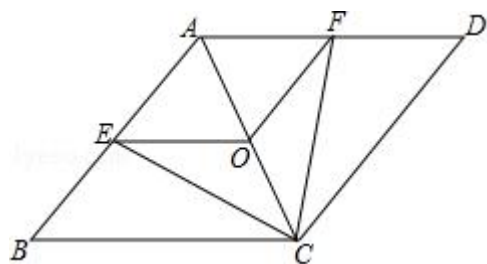
答: 甲出发 1.3 小时或 1.5 小时两人恰好相距 5km.

【点评】 本题考查了一次函数的应用, 解题的关键是读懂图象信息, 灵活应用速度、路程、时间之间的关系解决问题.

21. (8 分) (2017•青岛) 已知: 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, 点 E, O, F 分别为 AB, AC, AD 的中点, 连接 CE, CF, OE, OF .

(1) 求证: $\triangle BCE \cong \triangle DCF$;

(2) 当 AB 与 BC 满足什么关系时, 四边形 $AEOF$ 是正方形? 请说明理由.



【分析】 (1) 由菱形的性质得出 $\angle B = \angle D$, $AB = BC = DC = AD$, 由已知和三角形中位线定理证出 $AE = BE = DF = AF$, $OF = \frac{1}{2}DC$, $OE = \frac{1}{2}BC$, $OE \parallel BC$, 由 SAS 证明 $\triangle BCE \cong \triangle DCF$ 即可;

(2) 由 (1) 得: $AE = OE = OF = AF$, 证出四边形 $AEOF$ 是菱形, 再证出 $\angle AEO = 90^\circ$, 四边形 $AEOF$ 是正方形.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是菱形,

$\therefore \angle B = \angle D$, $AB = BC = DC = AD$,

∵ 点 E, O, F 分别为 AB, AC, AD 的中点,

∴ $AE=BE=DF=AF$, $OF=\frac{1}{2}DC$, $OE=\frac{1}{2}BC$, $OE\parallel BC$,

在 $\triangle BCE$ 和 $\triangle DCF$ 中,
$$\begin{cases} BE=DF \\ \angle B=\angle D \\ BC=DC \end{cases},$$

∴ $\triangle BCE\cong\triangle DCF$ (SAS);

(2) 解: 当 $AB\perp BC$ 时, 四边形 AEOF 是正方形, 理由如下:

由 (1) 得: $AE=OE=OF=AF$,

∴ 四边形 AEOF 是菱形,

∵ $AB\perp BC$, $OE\parallel BC$,

∴ $OE\perp AB$,

∴ $\angle AEO=90^\circ$,

∴ 四边形 AEOF 是正方形.

【点评】 本题考查了正方形的判定、菱形的性质与判定、全等三角形的判定与性质、三角形中位线定理等知识; 熟练掌握菱形的性质和全等三角形的判定是解决问题的关键.

22. (10 分) (2017•青岛) 青岛市某大酒店豪华间实行淡季、旺季两种价格标准, 旺季每间价格比淡季上涨 $\frac{1}{3}$. 下表是去年该酒店豪华间某两天的相关记录:

	淡季	旺季
未入住房间数	10	0
日总收入 (元)	24000	40000

(1) 该酒店豪华间有多少间? 旺季每间价格为多少元?

(2) 今年旺季来临, 豪华间的间数不变. 经市场调查发现, 如果豪华间仍旧实行去年旺季价格, 那么每天都客满; 如果价格继续上涨, 那么每增加 25 元, 每

天未入住房间数增加 1 间. 不考虑其他因素, 该酒店将豪华间的价格上涨多少元时, 豪华间的日总收入最高? 最高日总收入是多少元?

【分析】 (1) 根据题意可以列出相应的方程组, 进而求得该酒店豪华间的间数和旺季每间的价格;

(2) 根据题意可以求得总收入和上涨价格之间的函数解析式, 然后化为顶点式即可解答本题.

【解答】 解: (1) 设淡季每间的价格为 x 元, 酒店豪华间有 y 间,

$$\begin{cases} x(y-10)=24000 \\ x(1+\frac{1}{3})y=40000 \end{cases},$$

解得, $\begin{cases} x=600 \\ y=50 \end{cases},$

$$\therefore x+\frac{1}{3}x=600+\frac{1}{3}\times 600=800,$$

答: 该酒店豪华间有 50 间, 旺季每间价格为 800 元;

(2) 设该酒店豪华间的价格上涨 x 元, 日总收入为 y 元,

$$y=(800+x)(50-\frac{x}{25})=-\frac{1}{25}(x-225)^2+42025,$$

$\therefore$ 当 $x=225$ 时, y 取得最大值, 此时 $y=42025$,

答: 该酒店将豪华间的价格上涨 225 元时, 豪华间的日总收入最高, 最高日总收入是 42025 元.

【点评】 本题考查二次函数的应用, 解答本题的关键是明确题意, 找出所求问题需要的条件, 利用二次函数的性质解答.

23. (10 分) (2017•青岛) 数和形是数学的两个主要研究对象, 我们经常运用数形结合、数形转化的方法解决一些数学问题. 下面我们来探究“由数思形, 以形助数”的方法在解决代数问题中的应用.

探究一: 求不等式 $|x-1|<2$ 的解集

(1) 探究 $|x - 1|$ 的几何意义

如图①，在以 O 为原点的数轴上，设点 A' 对应的数是 $x - 1$ ，有绝对值的定义可知，点 A' 与点 O 的距离为 $|x - 1|$ ，可记为 $A'O = |x - 1|$ 。将线段 $A'O$ 向右平移 1 个单位得到线段 AB ，此时点 A 对应的数是 x ，点 B 对应的数是 1。因为 $AB = A'O$ ，所以 $AB = |x - 1|$ ，因此， $|x - 1|$ 的几何意义可以理解为数轴上 x 所对应的点 A 与 1 所对应的点 B 之间的距离 AB 。

(2) 求方程 $|x - 1| = 2$ 的解

因为数轴上 3 和 -1 所对应的点与 1 所对应的点之间的距离都为 2，所以方程的解为 3， -1 。

(3) 求不等式 $|x - 1| < 2$ 的解集

因为 $|x - 1|$ 表示数轴上 x 所对应的点与 1 所对应的点之间的距离，所以求不等式解集就转化为求这个距离小于 2 的点对应的数 x 的范围。

请在图②的数轴上表示 $|x - 1| < 2$ 的解集，并写出这个解集。

探究二：探究 $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ 的几何意义

(1) 探究 $\sqrt{x^2 + y^2}$ 的几何意义

如图③，在直角坐标系中，设点 M 的坐标为 (x, y) ，过 M 作 $MP \perp x$ 轴于 P ，作 $MQ \perp y$ 轴于 Q ，则 P 点坐标为 $(x, 0)$ ， Q 点坐标为 $(0, y)$ ， $OP = |x|$ ， $OQ = |y|$ ，在 $Rt\triangle OPM$ 中， $PM = OQ = |y|$ ，则 $MO = \sqrt{OP^2 + PM^2} = \sqrt{|x|^2 + |y|^2} = \sqrt{x^2 + y^2}$ ，因此， $\sqrt{x^2 + y^2}$ 的几何意义可以理解为点 $M(x, y)$ 与点 $O(0, 0)$ 之间的距离 MO 。

(2) 探究 $\sqrt{(x-1)^2 + (y-5)^2}$ 的几何意义

如图④，在直角坐标系中，设点 A' 的坐标为 $(x - 1, y - 5)$ ，由探究二 (1) 可

知, $A'O = \sqrt{(x-1)^2 + (y-5)^2}$, 将线段 $A'O$ 先向右平移 1 个单位, 再向上平移 5 个单位, 得到线段 AB , 此时点 A 的坐标为 (x, y) , 点 B 的坐标为 $(1, 5)$, 因为 $AB = A'O$, 所以 $AB = \sqrt{(x-1)^2 + (y-5)^2}$, 因此 $\sqrt{(x-1)^2 + (y-5)^2}$ 的几何意义可以理解为点 $A(x, y)$ 与点 $B(1, 5)$ 之间的距离 AB .

(3) 探究 $\sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2}$ 的几何意义

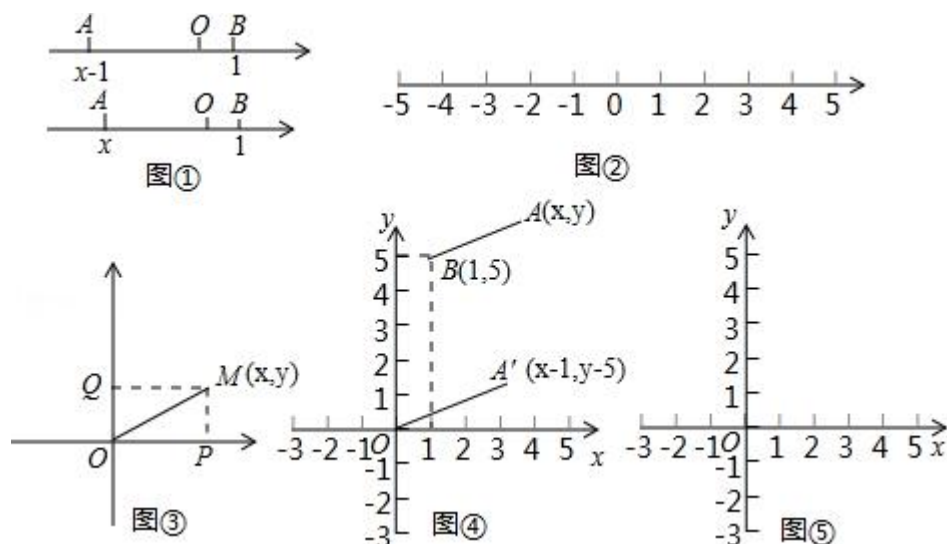
请仿照探究二 (2) 的方法, 在图⑤中画出图形, 并写出探究过程.

(4) $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ 的几何意义可以理解为: 点 (x, y) 与点 (a, b) 之间的距离.

拓展应用:

(1) $\sqrt{(x-2)^2 + (y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2 + (y+5)^2}$ 的几何意义可以理解为: 点 $A(x, y)$ 与点 $E(2, -1)$ 的距离和点 $A(x, y)$ 与点 F $(-1, -5)$ (填写坐标) 的距离之和.

(2) $\sqrt{(x-2)^2 + (y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2 + (y+5)^2}$ 的最小值为 5 (直接写出结果)



【分析】 探究一 (3) 由于 $|x-1|$ 表示数轴上 x 所对应的点与 1 所对应的点之间的距离, 所以求不等式解集就转化为求这个距离小于 2 的点对应的数 x 的范围, 从而画出数轴即可.

探究二 (3) 由于 $\sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2}$ 的几何意义是: 点 $A(x, y)$ 与 $B(-3, 4)$

之间的距离，所以构造直角三角形利用勾股定理即可得出答案.

(4) 根据前面的探究可知 $\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}$ 的几何意义是表示点 (x, y) 与点 (a, b) 之间的距离;

拓展研究 (1) 根据探究二 (4) 可知点 F 的坐标;

(2) 根据三角形的三边关系即可求出答案.

【解答】 解: 探究一: (3) 如图所示,

$\therefore |x-1| < 2$ 的解集是 $-1 < x < 3$,

探究二: (3) $\sqrt{(x+3)^2+(y-4)^2}$ 的几何意义是: 点 A (x, y) 与 B $(-3, 4)$ 之间的距离,

$\therefore$ 过点 B 作 $BD \perp x$ 轴于 D, 过点 A 作 $AC \perp BD$ 于点 C,

$\therefore AC = |x+3|$, $BC = |y-4|$,

$\therefore$ 由勾股定理可知: $AB^2 = AC^2 + BC^2$,

$\therefore AB = \sqrt{(x+3)^2+(y-4)^2}$,

(4) 根据前面的探究可知 $\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}$ 的几何意义是表示点 (x, y) 与点 (a, b) 之间的距离;

拓展研究: (1) 由探究二 (4) 可知 $\sqrt{(x+1)^2+(y+5)^2}$ 表示点 (x, y) 与 $(-1, -5)$ 之间的距离,

故 F $(-1, -5)$,

(2) 由 (1) 可知: $\sqrt{(x-2)^2+(y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2+(y+5)^2}$ 表示点 A (x, y) 与点 E $(2, -1)$ 的距离和点 A (x, y) 与点 F $(-1, -5)$ 的距离之和,

当 A (x, y) 位于直线 EF 外时,

此时点 A、E、F 三点组成 $\triangle AEF$,

$\therefore$ 由三角形三边关系可知: $EF < AF + AE$,

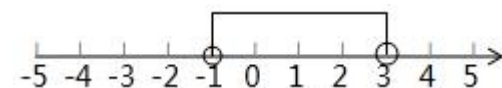
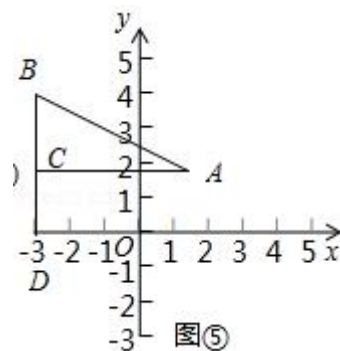
当点 A 位置线段 EF 之间时, 此时 $EF = AF + AE$,

$\therefore \sqrt{(x-2)^2 + (y+1)^2} + \sqrt{(x+1)^2 + (y+5)^2}$ 的最小值为 EF 的距离,

$$\therefore EF = \sqrt{(2+1)^2 + (-1+5)^2} = 5$$

故答案为: 探究二 (4) 点 (x, y) 与点 (a, b) 之间的距离;

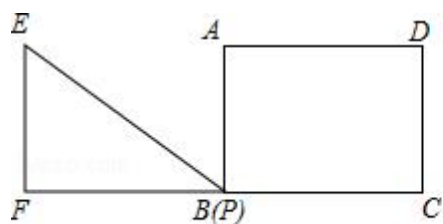
拓展研究 (1) $(-1, -5)$; (2) 5.



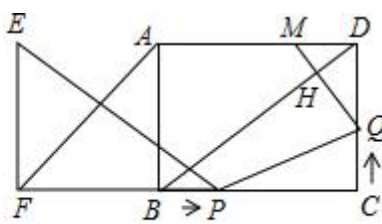
【点评】 本题考查学生的阅读理解能力, 解题的关键是正确理解题意, 仿照题意求出答案, 本题考查学生综合能力, 属于中等题型.

24. (12 分) (2017•青岛) 已知: $\text{Rt}\triangle EFP$ 和矩形 $ABCD$ 如图①摆放 (点 P 与点 B 重合), 点 F, B (P), C 在同一直线上, $AB = EF = 6\text{cm}$, $BC = FP = 8\text{cm}$, $\angle EFP = 90^\circ$, 如图②, $\triangle EFP$ 从图①的位置出发, 沿 BC 方向匀速运动, 速度为 1cm/s , EP 与 AB 交于点 G; 同时, 点 Q 从点 C 出发, 沿 CD 方向匀速运动, 速度为 1cm/s . 过点 Q 作 $QM \perp BD$, 垂足为 H, 交 AD 于点 M, 连接 AF, FQ, 当点 Q 停止运动时, $\triangle EFQ$ 也停止运动. 设运动时间为 t (s) ($0 < t < 6$), 解答下列问题:

- (1) 当 t 为何值时, $PQ \parallel BD$?
- (2) 设五边形 $AFPQM$ 的面积为 y (cm^2), 求 y 与 t 之间的函数关系式;
- (3) 在运动过程中, 是否存在某一时刻 t , 使 $S_{\text{五边形 } AFPQM} : S_{\text{矩形 } ABCD} = 9 : 8$? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由.
- (4) 在运动过程中, 是否存在某一时刻 t , 使点 M 在线段 PG 的垂直平分线上? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由.



图①



图②

【分析】(1) 如图 1 中, 当 $PQ \parallel BD$ 时, $\frac{CQ}{CD} = \frac{CP}{CB}$, 可得 $\frac{t}{6} = \frac{8-t}{8}$, 解方程即可;

(2) 如图 2 中, 当 $0 < t < 6$ 时, $S_{\text{五边形 } AFPQM} = S_{\text{梯形 } AFCD} - S_{\triangle DMQ} - S_{\triangle PQC}$, 由此计算即可解决问题;

(3) 假设存在, 根据题意列出方程即可解决问题;

(4) 如图 3 中, 连接 MG 、 MP , 作 $MK \perp BC$ 于 K . 理由勾股定理, 根据 $MG = MP$, 列出方程即可解决问题;

【解答】解: (1) 如图 1 中,

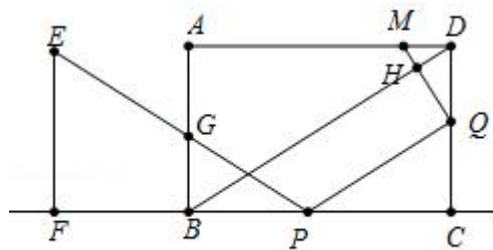


图1

当 $PQ \parallel BD$ 时, $\frac{CQ}{CD} = \frac{CP}{CB}$,

$$\therefore \frac{t}{6} = \frac{8-t}{8},$$

$$\therefore t = \frac{24}{7},$$

$$\therefore t = \frac{24}{7} \text{ s 时, } PQ \parallel BD.$$

(2) 如图 2 中,

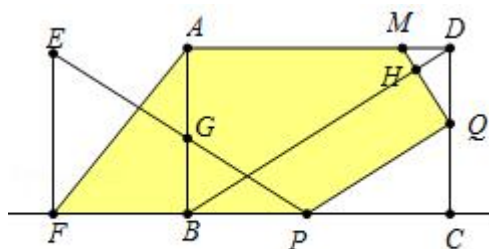


图2

当 $0 < t < 6$ 时, $S_{\text{五边形 AFPQM}} = S_{\text{梯形 AFCD}} - S_{\triangle DMQ} - S_{\triangle PQC}$

$$= \frac{1}{2} (8+8-t+8) \cdot 6 - \frac{1}{2} \cdot (6-t) \cdot \frac{3}{4} (6-t) - \frac{1}{2} \cdot (8-t) \cdot t$$

$$= \frac{1}{8} t^2 - \frac{5}{2} t + \frac{117}{2}.$$

(3) 如图 2 中, 假设存在, 则有 $(\frac{1}{8} t^2 - \frac{5}{2} t + \frac{117}{2}) : 48 = 9 : 8$,

解得 $t=2$ 或 18 (舍弃),

$$\therefore t=2 \text{ s 时, } S_{\text{五边形 AFPQM}} : S_{\text{矩形 ABCD}} = 9 : 8.$$

(4) 存在.

理由: 如图 3 中, 连接 MG、MP, 作 $MK \perp BC$ 于 K.

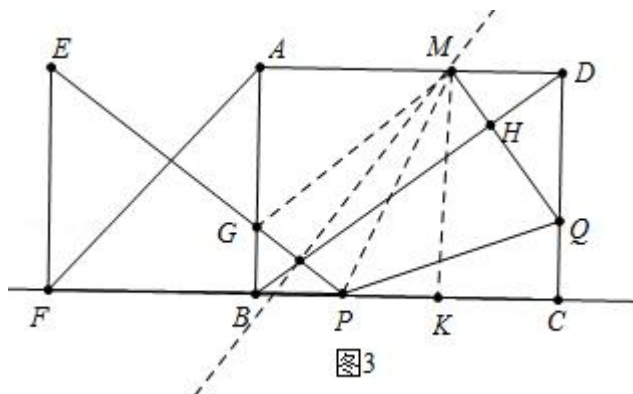


图3

易知： $AG=6-\frac{3}{4}t$ ， $DQ=6-t$ ， $DM=KC=\frac{3}{4}(6-t)$ ， $PK=8-t-\frac{3}{4}(6-t)$ ，

$MK=CD=6$ ，

$\therefore$ 点 M 在 PG 的垂直平分线上，

$\therefore MG=MP$ ，

$\therefore AG^2+AM^2=PK^2+MK^2$ ，

$\therefore (6-\frac{3}{4}t)^2+[\frac{3}{4}(6-t)]^2=6^2+[8-t-\frac{3}{4}(6-t)]^2$ ，

解得 $t=\frac{32}{17}$ 或 0 （舍弃），

$\therefore t=\frac{32}{17}s$ 时，点 M 在线段 PG 的垂直平分线上

【点评】 本题考查四边形综合题、平行线分线段成比例定理、勾股定理、多边形的面积等知识，解题的关键是学会理由分割法求多边形面积，学会用方程的思想思考问题，属于中考压轴题．

参与本试卷答题和审题的老师有：2300680618；sd2011；gsls；神龙杉；王学峰；733599；zjx111；gbl210；星期八；sjzx；tcm123；三界无我；sks；ZJX；弯弯的小河；家有儿女；zgm666（排名不分先后）

菁优网

2017年7月7日