

2010 年广西柳州市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. (3 分) -5 的相反数是 ()

- A. $-\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{5}$ C. 5 D. -5

2. (3 分) 如图，点 A 、 B 、 C 是直线 l 上的三个点，图中共有线段条数是 ()

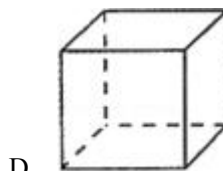
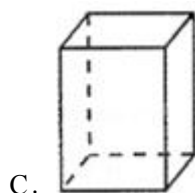
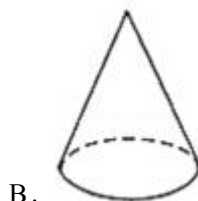
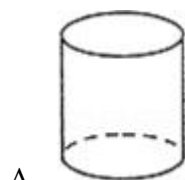


- A. 1 条 B. 2 条 C. 3 条 D. 4 条

3. (3 分) 三条直线 a 、 b 、 c ，若 $a \parallel c$ ， $b \parallel c$ ，则 a 与 b 的位置关系是 ()

- A. $a \perp b$ B. $a \parallel b$ C. $a \perp b$ 或 $a \parallel b$ D. 无法确定

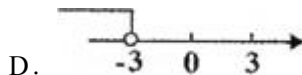
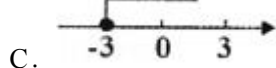
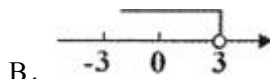
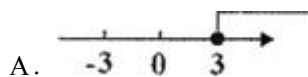
4. (3 分) 以下几何体的主视图、左视图、俯视图均相同的是 ()



5. (3 分) 若分式 $\frac{2}{3-x}$ 有意义，则 x 的取值范围是 ()

- A. $x \neq 3$ B. $x = 3$ C. $x < 3$ D. $x > 3$

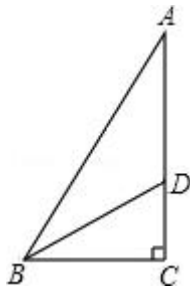
6. (3 分) 不等式 $x+5 \geq 8$ 的解集在数轴上表示为 ()



7. (3 分) 若一个正多边形的一个内角是 120° ，则这个正多边形的边数是 ()

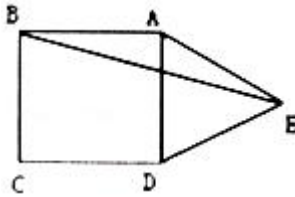
- A. 9 B. 8 C. 6 D. 4

8. (3 分) 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle ABC$ 的平分线 BD 交 AC 于 D ，若 $CD = 3\text{cm}$ ，则点 D 到 AB 的距离 DE 是 ()



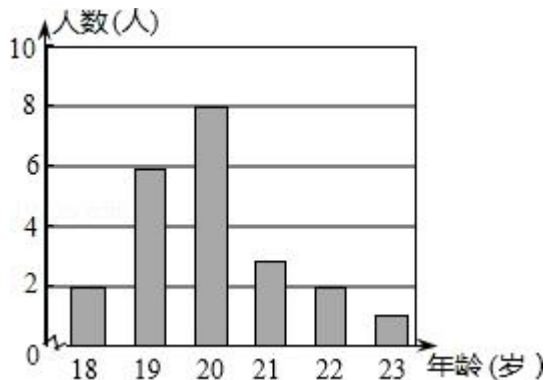
- A. 5cm B. 4cm C. 3cm D. 2cm

9. (3分) 如图, 在正方形 $ABCD$ 的外侧, 作等边三角形 ADE , 连接 BE , 则 $\angle AEB$ 的度数为 ()



- A. 10° B. 15° C. 20° D. 12.5°

10. (3分) 上海“世界博览会”某展厅志愿者的年龄分布如图, 这些志愿者年龄的众数是 ()



- A. 19岁 B. 20岁 C. 21岁 D. 22岁

11. (3分) 抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ 上部分点的横坐标 x , 纵坐标 y 的对应值如下表:

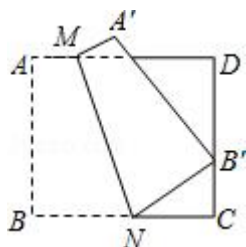
x	$\dots$	-2	-1	0	1	2	$\dots$
y	$\dots$	0	4	6	6	4	$\dots$

从上表可知, 下列说法正确的个数是 ()

- ① 抛物线与 x 轴的一个交点为 $(-2, 0)$;
 ② 抛物线与 y 轴的交点为 $(0, 6)$;
 ③ 抛物线的对称轴是 $x = 1$;
 ④ 在对称轴左侧 y 随 x 增大而增大.

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

12. (3分) 如图, 四边形 $ABCD$ 是边长为 9 的正方形纸片, 将其沿 MN 折叠, 使点 B 落在 CD 边上的 B' 处, 点 A 对应点为 A' , 且 $B'C = 3$, 则 AM 的长是 ()



- A. 1.5 B. 2 C. 2.25 D. 2.5

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

13. (3分) 计算: $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} =$ _____.

14. (3分) 分解因式: $x^2 - 9 =$ _____.

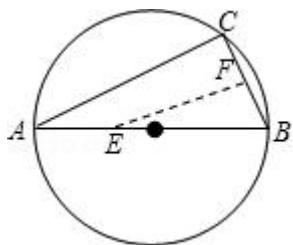
15. (3分) 写出一个经过点 $(1, 1)$ 的一次函数解析式 _____.

16. (3分) 2010 年广州亚运会吉祥物取名“乐羊羊”, 图中各图是按照一定规律排列的羊的组图, 图①有 1 只羊, 图②有 3 只羊, $\dots$, 则图⑩有 _____ 只羊.



17. (3分) 关于 x 的一元二次方程 $(x+3)(x-1) = 0$ 的根是 _____.

18. (3分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $BC = 2\text{cm}$, F 是弦 BC 的中点, $\angle ABC = 60^\circ$. 若动点 E 以 2cm/s 的速度从 A 点出发沿着 $A \Rightarrow B \Rightarrow A$ 方向运动, 设运动时间为 $t(s)$ ($0 \leq t < 3$), 连接 EF , 当 t 为 _____ s 时, $\triangle BEF$ 是直角三角形.



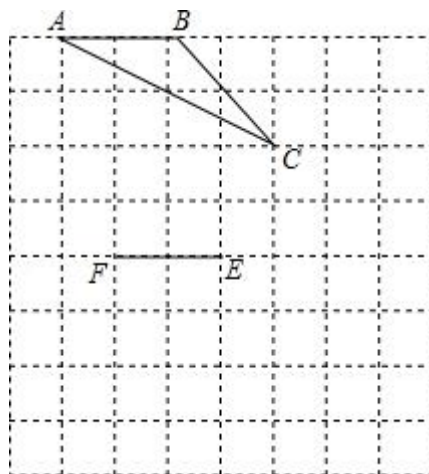
三、解答题 (共 8 小题, 满分 66 分)

19. (6分) 计算: $(-2)^3 + (2010 - \sqrt{3})^0 - \tan 45^\circ$.

20. (6分) 如图, 在 8×8 的正方形网格中, $\triangle ABC$ 的顶点和线段 EF 的端点都在边长为 1 的小正方形的顶点上.

(1) 填空: $\angle ABC =$ _____, $BC =$ _____.

(2) 请你在图中找出一一点 D , 再连接 DE 、 DF , 使以 D 、 E 、 F 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 全等, 并加以证明.

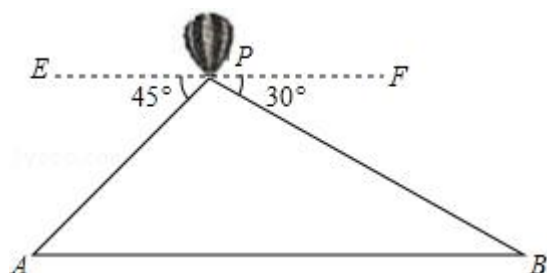


21. (6 分) 桌面上有 4 张背面相同的卡片, 正面分别写着数字 “1”、“2”、“3”、“4”. 先将卡片的背面朝上洗匀.

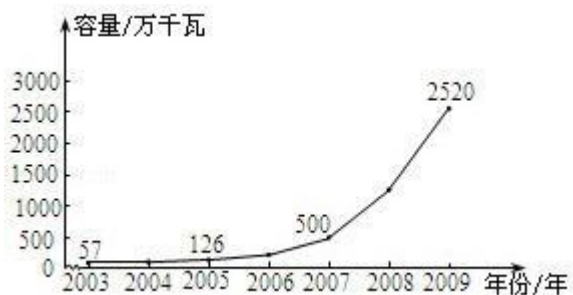
(1) 如果让小唐从中任意抽取一张, 抽到奇数的概率是_____;

(2) 如果让小唐从中任意抽取两张, 游戏规则规定: 抽到的两张卡片上的数字之和为奇数, 则小唐胜, 否则小谢胜. 你认为这个游戏公平吗? 说出你的理由.

22. (8 分) 如图, 从热气球 P 上测得两建筑物 A 、 B 的底部的俯视角分别为 45° 和 30° , 如果 A 、 B 两建筑物的距离为 $90m$, P 点在地面上的正投影恰好落在线段 AB 上, 求热气球 P 的高度. (结果精确到 $0.01m$, 参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.732$, $\sqrt{2} \approx 1.414$)

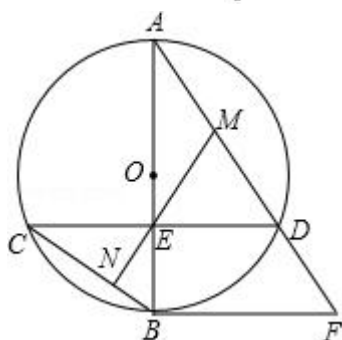


23. (8 分) 目前, “低碳”已成为保护地球环境的热门话题. 风能是一种清洁能源, 近几年我国风电装机容量迅速增长, 图中是我国 2003 年 - 2009 年部分年份的风力发电装机容量统计图 (单位: 万千瓦), 观察统计图解答下列问题:



- (1) 2007 年, 我国风力发电装机容量已达_____万千瓦; 从 2003 年到 2009 年, 我国风力发电装机容量平均每年增长_____万千瓦;
- (2) 求 2007 年 - 2009 年这两年装机容量的年平均增长率; (参考数据: $\sqrt{5.04} \approx 2.24$, $\sqrt{1.26} \approx 1.12$, $\sqrt{14} \approx 3.74$);
- (3) 按 (2) 的增长率, 请你预测 2010 年我国风力发电装机容量. (结果保留到 0.1 万千瓦)
24. (10 分) 某住宅小区计划购买并种植甲、乙两种树苗共 300 株. 已知甲种树苗每株 60 元, 乙种树苗每株 90 元.
- (1) 若购买树苗共用 21000 元, 问甲、乙两种树苗应各买多少株?
- (2) 据统计, 甲、乙两种树苗每株树苗对空气的净化指数分别为 0.2 和 0.6, 问如何购买甲、乙两种树苗才能保证该小区的空气净化指数之和不低于 90 而且费用最低?
25. (10 分) 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, 且弦 $CD \perp AB$ 于 E , 过点 B 的切线与 AD 的延长线交于点 F .

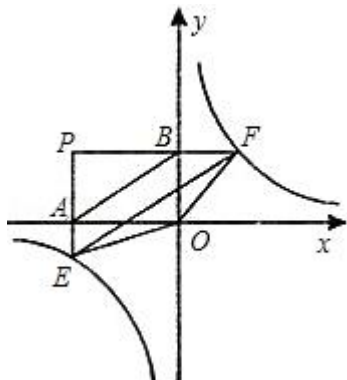
- (1) 若 M 是 AD 的中点, 连接 ME 并延长 ME 交 BC 于 N . 求证: $MN \perp BC$.
- (2) 若 $\cos \angle C = \frac{4}{5}$, $DF = 3$, 求 $\odot O$ 的半径.



26. (12 分) 如图, 过点 $P(-4, 3)$ 作 x 轴, y 轴的垂线, 分别交 x 轴, y 轴于 A 、 B 两点, 交双曲线 $y = \frac{k}{x}$ ($k \geq 2$) 于 E 、 F 两点.
- (1) 点 E 的坐标是_____, 点 F 的坐标是_____; (均用含 k 的式子表示)

(2) 判断 EF 与 AB 的位置关系，并证明你的结论；

(3) 记 $S = S_{\triangle PEF} - S_{\triangle OEF}$ ， S 是否有最小值？若有，求出其最小值；若没有，请你说明理由．



2010 年广西柳州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. 【分析】根据相反数的定义，只有符号不同的两个数是互为相反数作答．

【解答】解：根据相反数的定义得：

- 5 的相反数为 5．

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．

2. 【分析】写出所有的线段，然后再计算条数．

【解答】解：图中线段有：线段 AB、线段 AC、线段 BC，共三条．

故选：C．

【点评】记住线段是直线上两点及其之间的部分是解题的关键．

3. 【分析】根据平行公理的推论“如果两条直线都和第三条直线平行，那么这两条直线平行”进行分析，得出正确答案．

【解答】解：由于直线 a 、 b 都与直线 c 平行，依据平行公理的推论，可推出 $a \parallel b$ ．

故选：B．

【点评】本题考查的重点是平行公理的推论：如果两条直线都和第三条直线平行，那么这两条直线平行．

4. 【分析】主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形．

【解答】解：A、圆柱的三视图分别是长方形，长方形，圆，不符合题意；

B、圆锥的三视图分别为三角形，三角形，圆及圆心，不符合题意；

C、长方体的三视图分别是长方形，长方形，长方形，不一定全等，不符合题意；

D、正方体的三视图是全等的正方形，符合题意；

故选：D．

【点评】本题考查了几何体的三种视图，掌握定义是关键．注意本题要求的三视图是全等的图形．

5. 【分析】根据分式有意义的条件是分母不为 0；分析原分式可得关系式 $3 - x \neq 0$ ，解可得答案．

【解答】解：根据题意可得 $3 - x \neq 0$ ；

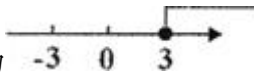
解得 $x \neq 3$ ；

故选：A.

【点评】判断一个分式是否有意义，应考虑分母上字母的取值，字母的取值不能使分母为零.

6. 【分析】先解不等式得 $x \geq 3$ ，数轴上的折线应该从 3 出发向右折，且 3 处是实心点.

【解答】解：解不等式 $x+5 \geq 8$ 得： $x \geq 3$ ，

所以在数轴上表示为 

故选：A.

【点评】不等式的解集在数轴上表示出来的方法：“>”空心圆点向右画折线，“≥”实心圆点向右画折线，“<”空心圆点向左画折线，“≤”实心圆点向左画折线.

7. 【分析】多边形的内角和可以表示成 $(n-2) \cdot 180^\circ$ ，因为所给多边形的每个内角均相等，故又可表示成 $120^\circ n$ ，列方程可求解. 此题还可以由已知条件，求出这个多边形的外角，再利用多边形的外角和定理求解.

【解答】解：解法一：设所求正 n 边形边数为 n ，

则 $120^\circ n = (n-2) \cdot 180^\circ$ ，

解得 $n = 6$ ；

解法二：设所求正 n 边形边数为 n ，

$\therefore$ 正 n 边形的每个内角都等于 120° ，

$\therefore$ 正 n 边形的每个外角都等于 $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$.

又因为多边形的外角和为 360° ，

即 $60^\circ \cdot n = 360^\circ$ ，

$\therefore n = 6$.

故选：C.

【点评】本题考查根据多边形的内角和计算公式求多边形的边数，解答时要会根据公式进行正确运算、变形和数据处理.

8. 【分析】过 D 作 $DE \perp AB$ 于 E ，由已知条件，根据角平分线上的点到角的两边的距离相等解答.

【解答】解：过 D 作 $DE \perp AB$ 于 E ，

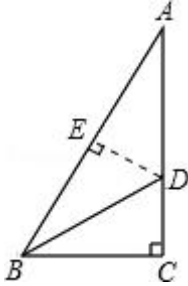
$\because BD$ 是 $\angle ABC$ 的平分线, $\angle C = 90^\circ$, $DE \perp AB$,

$\therefore DE = CD$,

$\because CD = 3\text{cm}$,

$\therefore DE = 3\text{cm}$.

故选: C.



【点评】 本题主要考查角平分线的性质; 作出辅助线是正确解答本题的关键.

9. **【分析】** 根据等边三角形的性质及正方形的性质可得到 $AB = AE$, 从而可求得 $\angle BAE$ 的度数, 则 $\angle AEB$ 的度数就不难求了.

【解答】 解: 根据等边三角形和正方形的性质可知 $AB = AE$,

$\therefore \angle BAE = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$,

$\therefore \angle AEB = (180^\circ - 150^\circ) \div 2 = 15^\circ$.

故选: B.

【点评】 主要考查了正方形和等边三角形的特殊性质.

10. **【分析】** 由于众数是一组数据中出现次数最多的数据, 注意众数可以不止一个, 由此即可确定众数.

【解答】 解: 根据表格得 20 是这组数据出现次数最多数据,

$\therefore$ 这组数据的众数为 20.

故选: B.

【点评】 本题属于基础题, 考查了确定一组数据的众数的能力, 要明确定义, 一些学生往往对这个概念掌握不清楚, 计算方法不明确而误选其它选项.

11. **【分析】** 从表中知道当 $x = -2$ 时, $y = 0$, 当 $x = 0$ 时, $y = 6$, 由此可以得到抛物线与 x 轴的一个交点坐标和抛物线与 y 轴的交点坐标, 从表中还知道当 $x = -1$ 和 $x = 2$ 时, $y = 4$, 由此可以得到抛物线的对称轴方程, 同时也可以得到在对称轴左侧 y 随 x 增大而增大.

【解答】 解: 从表中知道:

当 $x = -2$ 时, $y = 0$,

当 $x = 0$ 时, $y = 6$,

$\therefore$ 抛物线与 x 轴的一个交点为 $(-2, 0)$, 抛物线与 y 轴的交点为 $(0, 6)$,

从表中还知道:

当 $x = -1$ 和 $x = 2$ 时, $y = 4$,

$\therefore$ 抛物线的对称轴方程为 $x = \frac{1}{2} \times (-1+2) = 0.5$,

同时也可以得到在对称轴左侧 y 随 x 增大而增大.

所以①②④正确.

故选: C.

【点评】 此题主要考查了抛物线与坐标轴的交点坐标与自变量和的函数值的对应关系, 也考查了利用自变量和对应的函数值确定抛物线的对称轴和增减性.

12. **【分析】** 连接 BM, MB' , 由于 $CB' = 3$, 则 $DB' = 6$, 在 $\text{Rt}\triangle ABM$ 和 $\text{Rt}\triangle MDB'$ 中由勾股定理求得 AM 的值.

【解答】 解: 设 $AM = x$,

连接 BM, MB' ,

在 $\text{Rt}\triangle ABM$ 中, $AB^2 + AM^2 = BM^2$,

在 $\text{Rt}\triangle MDB'$ 中, $B'M^2 = MD^2 + DB'^2$,

$\because MB = MB'$,

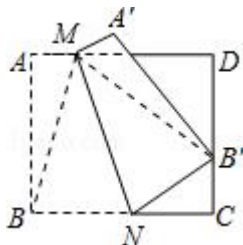
$\therefore AB^2 + AM^2 = BM^2 = B'M^2 = MD^2 + DB'^2$,

即 $9^2 + x^2 = (9 - x)^2 + (9 - 3)^2$,

解得 $x = 2$,

即 $AM = 2$,

故选: B.



【点评】 本题考查了翻折的性质, 对应边相等, 利用了勾股定理建立方程求解.

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

13. **【分析】** 根据二次根式的乘法, 先把被开方数相乘, 再化简即可.

【解答】解：原式 $= \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{6}$,

故答案为: $\sqrt{6}$.

【点评】 本题考查了二次根式的乘除法, 是基础知识比较简单, 要识记.

14. **【分析】** 本题中两个平方项的符号相反, 直接运用平方差公式分解因式.

【解答】解: $x^2 - 9 = (x+3)(x-3)$.

故答案为: $(x+3)(x-3)$.

【点评】 主要考查平方差公式分解因式, 熟记能用平方差公式分解因式的多项式的特征,

即“两项、异号、平方形式”是避免错用平方差公式的有效方法.

15. **【分析】** 一次函数的一般形式为: $y = kx + b$ ($k \neq 0$). 可设其中的 k 为 1, b 为未知数, 把点 $(1, 1)$ 代入求值即可.

【解答】解: 设这个函数解析式为 $y = x + b$,

$\because$ 这个函数经过点 $(1, 1)$,

$\therefore b = 0$,

$\therefore$ 这个函数解析式为 $y = x$.

故答案为: $y = x$ (答案不唯一).

【点评】 一次函数的一般形式有 2 个未知数, 应设其中一个为已知数.

16. **【分析】** 本题是一道关于数字猜想的问题, 关键是通过归纳与总结, 得到其中的规律.

【解答】解:

图①有羊 1 只;

图②有羊 $1+2 = 3$ 只;

图③有羊 $1+2+3 = 6$ 只;

图④有羊 $1+2+3+4 = 10$ 只;

...

图⑩有羊 $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 = 55$ 只.

故答案为: 55.

【点评】 本题是一道关于数字猜想的问题, 关键是通过归纳与总结, 得到其中的规律.

17. **【分析】** 两个因式的积为 0, 这两个因式分别为 0, 可以求出方程的根.

【解答】解: $(x+3)(x-1) = 0$

$x+3 = 0$ 或 $x-1 = 0$

$\therefore x_1 = -3, x_2 = 1$.

故答案是：-3，1.

【点评】 本题考查的是用因式分解法解一元二次方程，一个一元二次方程化为两个因式的积为0的形式，由这两个因式分别为0求出方程的根.

18. 【分析】 若 $\triangle BEF$ 是直角三角形，则有两种情况：① $\angle BFE = 90^\circ$ ，② $\angle BEF = 90^\circ$ ；
在上述两种情况所得到的直角三角形中，已知了 BC 边和 $\angle B$ 的度数，即可求得 BE 的长； AB 的长易求得，由 $AE = AB - BE$ 即可求出 AE 的长，也就能得出 E 点运动的距离（有两种情况），根据时间 = 路程 $\div$ 速度即可求得 t 的值.

【解答】 解： $\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径，

$$\therefore \angle ACB = 90^\circ；$$

$\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $BC = 2\text{cm}$ ， $\angle ABC = 60^\circ$ ；

$$\therefore AB = 2BC = 4\text{cm}；$$

①当 $\angle BFE = 90^\circ$ 时；

$$\because \angle BFE = \angle ACB，$$

$\because F$ 是弦 BC 的中点，

$\therefore$ 当 $\triangle BEF$ 是直角三角形时点 E 与点 O 重合，

$$\therefore BE = 2BF = 2\text{cm}；$$

故此时 $AE = AB - BE = 2\text{cm}$ ；

$\therefore E$ 点运动的距离为： 2cm 或 6cm ，故 $t = 1\text{s}$ 或 3s ；

由于 $0 \leq t < 3$ ，故 $t = 3\text{s}$ 不合题意，舍去；

所以当 $\angle BFE = 90^\circ$ 时， $t = 1\text{s}$ ；

②当 $\angle BEF = 90^\circ$ 时；

同①可求得 $BE = \frac{1}{2}BF = 0.5\text{cm}$ ，此时 $AE = AB - BE = 3.5\text{cm}$ ；

$\therefore E$ 点运动的距离为： 3.5cm 或 4.5cm ，故 $t = 1.75\text{s}$ 或 2.25s ；

综上所述，当 t 的值为1、1.75或2.25s时， $\triangle BEF$ 是直角三角形.

故答案为：1或1.75或2.25s.

【点评】 此题主要考查了圆周角定理以及直角三角形的判定和性质，同时还考查了分类讨论的数学思想.

三、解答题（共8小题，满分66分）

19. 【分析】 本题涉及零指数幂、乘方、特殊角的三角函数值三个考点，在计算时，需要针

对每个考点分别进行计算，然后根据实数的运算法则求得计算结果．

【解答】解：原式 $= -8 + 1 - 1 = -8$ ．

【点评】本题主要考查实数的综合运算能力，是各地中考题中常见的计算题型．解决此类题目的关键是熟记特殊角的三角函数值，熟练掌握负整数指数幂、零指数幂、二次根式、绝对值等考点的运算．

20. 【分析】（1）根据图形知道 CB 是一个等腰直角三角形的斜边，所以容易确定 $\angle ABC$ 的度数，利用勾股定理也可以求出 BC 的长度；

（2） D 的位置有四种情况，如图所示，其中 $AB = EF$ 、 $\angle EFD = \angle ABC = 135^\circ$ 、 $DF = CB$ ，利用全等三角形的边角边公理即可证明 $\triangle EFD \cong \triangle ABC$ ．

【解答】（1）解：依题意得 $\angle ABC = 135^\circ$ ，

BC 为边长为 2 的正方形的对角线，

则 $BC = 2\sqrt{2}$ ；

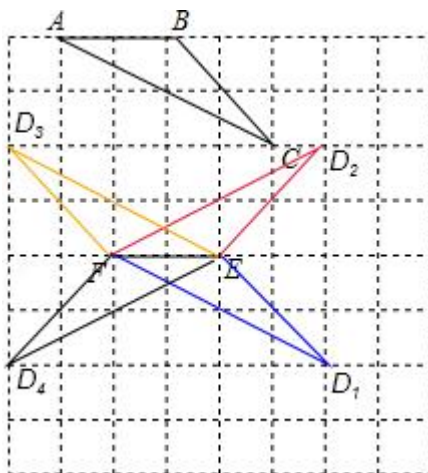
（2）证明：

$$\because FD_3 = FD_4 = ED_2 = ED_3 = BC = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2},$$

$$\therefore \angle EFD_3 = \angle EFD_4 = \angle FED_2 = \angle FED_1 = \angle ABC = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ,$$

$$EF = AB = 2,$$

$$\therefore \triangle FED_1 \cong \triangle FED_2 \cong \triangle EFD_3 \cong \triangle EFD_4 \cong \triangle ABC.$$



【点评】本题重点考查了三角形全等的判定定理，普通两个三角形全等共有四个定理，即 AAS 、 ASA 、 SAS 、 SSS ，直角三角形可用 HL 定理，但 AAA 、 SSA ，无法证明三角形全等，本题是一道较为简单的题目．

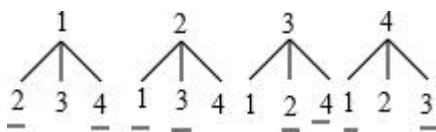
21. 【分析】(1) 让奇数个数除以数的总数即可；

(2) 列举出所有情况，看小唐抽到的数字之和为奇数的情况占所有情况的多少即可求得小唐赢的概率，进而求得小谢赢的概率，比较即可．

【解答】解：(1) $2 \div 4 = \frac{1}{2}$ ；

(2) 这个游戏不公平．

理由如下：



共 12 种情况，其中和为奇数的抽法共有 8 种．

$$\therefore P_{(\text{和为奇数})} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3};$$

$$P_{(\text{和为偶数})} = \frac{1}{3};$$

概率不相等，所以不公平．

【点评】如果一个事件有 n 种可能，而且这些事件的可能性相同，其中事件 A 出现 m 种结果，那么事件 A 的概率 $P(A) = \frac{m}{n}$ ，注意本题是不放回实验．解决本题的关键是得到相应的概率，概率相等就公平，否则就不公平；注意抽取的情况不分次序，即 1, 2 和 2, 1 是一种情况．

22. 【分析】过 P 作 AB 的垂线，设垂足为 C ．分别在 $\text{Rt}\triangle APC$ 和 $\text{Rt}\triangle BPC$ 中，用 PC 表示出 AC 、 BC 的长，进而由 $AB = AC + BC = 90$ 求得 PC 的长，即热气球 P 的高度．

【解答】解：过 P 作 $PC \perp AB$ 于 C 点．

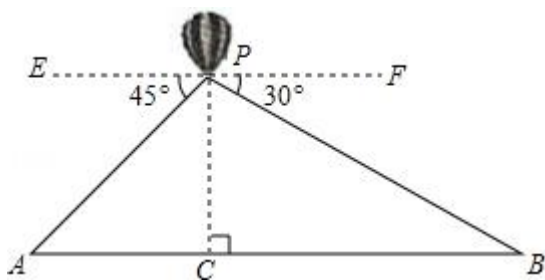
$\text{Rt}\triangle APC$ 中， $\angle APC = 45^\circ$ ，则 $AC = PC$ ；

$\text{Rt}\triangle BPC$ 中， $\angle B = 30^\circ$ ，则 $BC = \sqrt{3}PC$ ．

$$\therefore AB = AC + BC = (\sqrt{3} + 1)PC = 90,$$

$$\therefore PC = \frac{90}{\sqrt{3} + 1} \approx 32.94 \text{ (米)}.$$

答：热气球 P 的高度约为 32.94 米．



【点评】本题考查仰角、俯角的定义，要求学生能借助仰角、俯角构造直角三角形并解直角三角形.

23. 【分析】(1) 根据题意，直接求出结果；

(2) 设 2008 年的风力发电装机容量为 a 万千瓦，根据：2007 年到 2008 年增长率 = 2008 年到 2009 年增长率，列方程求 a ，再求增长率；

(3) 以 2009 年装机容量为基数，根据增长率的公式求解.

【解答】解：(1) 500 万千瓦， $(2520 - 57) \div 6 = 410.5$ 万千瓦；

(2) 设 2008 年的风力发电装机容量为 a 万千瓦，

$$\frac{a-500}{500} = \frac{2520-a}{a}$$

$$a^2 = 1260000$$

$$\because a > 0$$

$$\therefore a \approx 1122$$

经检验， $a \approx 1122$ 是所列方程的根，

则 2007 年 - 2009 年这两年装机容量的年平均增长率 $\frac{1122-500}{500} \approx 1.24 = 124\%$ ；

$$(3) \because (1+1.24) \times 2520 = 5644.8$$

$\therefore$ 2010 年我国风力发电装机容量约为 5644.8 万千瓦.

【点评】找到合适的等量关系是解决问题的关键. 利用分式方程解应用题时，一般题目中会有两个相等关系，这时要根据题目所要解决的问题，选择其中的一个相等关系作为列方程的依据，而另一个则用来设未知数.

24. 【分析】(1) 设甲种树苗买 x 株，则乙种树苗买 $(300 - x)$ 株，根据“甲树苗的费用 + 乙树苗的费用 = 21000”作为相等关系列方程即可求解；

(2) 设买 x 株甲种树苗， $(300 - x)$ 株乙种树苗时该小区的空气净化指数之和不低于 90，

先根据“空气净化指数之和不低于 90”列不等式求得 x 的取值范围，再根据题意用 x 表示出费用，列成一次函数的形式，利用一次函数的单调性来讨论费用的最小值，即函数最小值问题.

【解答】解：（1）设甲种树苗买 x 株，则乙种树苗买 $(300 - x)$ 株

$$60x + 90(300 - x) = 21000$$

$$x = 200$$

$$300 - 200 = 100$$

答：甲种树苗买 200 株，则乙种树苗买 100 株.

（2）设买 x 株甲种树苗， $(300 - x)$ 株乙种树苗时该小区的空气净化指数之和不低于 90，

$$0.2x + 0.6(300 - x) \geq 90$$

$$0.2x + 180 - 0.6x \geq 90$$

$$-0.4x \geq -90$$

$$x \leq 225$$

$$\text{此时费用 } y = 60x + 90(300 - x)$$

$$y = -30x + 27000$$

$\because y$ 是 x 的一次函数， y 随 x 的增大而减少

$\therefore$ 当 $x_{\text{最大}} = 225$ 时， $y_{\text{最小}} = -30 \times 225 + 27000 = 20250$ （元）

即应买 225 株甲种树苗，75 株乙种树苗时该小区的空气净化指数之和不低于 90，费用最小为 20250 元.

【点评】 本题考查的是用一次函数解决实际问题，此类题是近年中考中的热点问题. 注意利用一次函数求最值时，关键是应用一次函数的性质；即由函数 y 随 x 的变化，结合自变量的取值范围确定最值.

25. **【分析】**（1）连接 AC . 欲求 $MN \perp BC$ ，只需证 $MN \parallel AC$ 即可. 由于直径 $AB \perp CD$ ，由垂径定理知 E 是 CD 中点，而 M 是 AD 的中点，故 EM 是 $\triangle ACD$ 的中位线，可得 ME （即 MN ） $\parallel AC$ ，由此得证.

（2）由于 $\angle A$ 、 $\angle C$ 所对的弧相同，因此 $\cos A = \cos C$ ，由此可得 BF 、 AF 、 AB 的比例关系，用未知数表示出它们的长.

连接 BD ，证 $\triangle BDF \sim \triangle ABF$ ，根据所得比例线段即可求得未知数的值（也可利用切割线定理求解），从而得到直径 AB 的长，也就能求出 $\odot O$ 的半径.

【解答】(1) 证明:

(方法一) 连接 AC .

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径, 且 $AB \perp CD$ 于 E ,

由垂径定理得, 点 E 是 CD 的中点;

又 $\because M$ 是 AD 的中点,

$\therefore ME$ 是 $\triangle DAC$ 的中位线,

$\therefore MN \parallel AC$.

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径, $\therefore \angle ACB = 90^\circ$.

$\therefore \angle MNB = 90^\circ$, 即 $MN \perp BC$;

(方法二) $\because AB \perp CD$, $\therefore \angle AED = \angle BEC = 90^\circ$.

M 是 AD 的中点,

$\therefore ME = AM$, 即有 $\angle MEA = \angle A$.

$\because \angle MEA = \angle BEN$, $\angle C = \angle A$,

$\therefore \angle C = \angle BEN$.

又 $\because \angle C + \angle CBE = 90^\circ$,

$\therefore \angle CBE + \angle BEN = 90^\circ$,

$\therefore \angle BNE = 90^\circ$, 即 $MN \perp BC$;

(方法三) $\because AB \perp CD$, $\therefore \angle AED = 90^\circ$.

由于 M 是 AD 的中点,

$\therefore ME = MD$, 即有 $\angle MED = \angle EDM$.

又 $\because \angle CBE$ 与 $\angle EDA$ 同对 $\widehat{AC}$, $\therefore \angle CBE = \angle EDA$.

$\because \angle MED = \angle NEC$,

$\therefore \angle NEC = \angle CBE$.

$\because \angle C + \angle CBE = 90^\circ$,

$\therefore \angle NEC + \angle C = 90^\circ$,

即有 $\angle CNE = 90^\circ$, 即 $MN \perp BC$.

(2) 解: 连接 BD .

$\because \angle BCD$ 与 $\angle BAF$ 同对 $\widehat{BD}$, $\therefore \angle C = \angle A$,

$$\therefore \cos A = \cos C = \frac{4}{5}.$$

$\because BF$ 是 $\odot O$ 的切线, $\therefore \angle ABF = 90^\circ$.

$$\text{在 Rt}\triangle ABF \text{ 中, } \cos A = \frac{AB}{AF} = \frac{4}{5},$$

设 $AB = 4x$, 则 $AF = 5x$, 由勾股定理得: $BF = 3x$.

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径, $\therefore BD \perp AD$,

$$\therefore \triangle ABF \sim \triangle BDF,$$

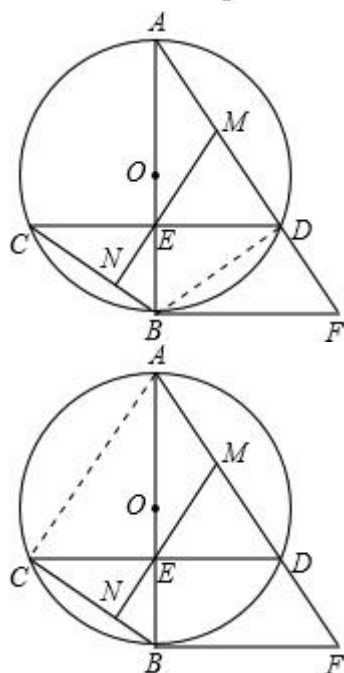
$$\therefore \frac{BF}{AF} = \frac{DF}{BF},$$

$$\text{即 } \frac{3x}{5x} = \frac{3}{3x},$$

$$x = \frac{5}{3}.$$

$$\therefore \text{直径 } AB = 4x = 4 \times \frac{5}{3} = \frac{20}{3},$$

则 $\odot O$ 的半径为 $\frac{10}{3}$.



【点评】 此题主要考查了垂径定理、圆周角定理、三角形中位线定理以及相似三角形的判定和性质等知识, 难度适中.

26. **【分析】** (1) 把 $x = -4$, $y = 3$ 分别代入 $y = \frac{k}{x}$, 求出对应的 y 值与 x 值, 从而得出点 E 、点 F 的坐标;

(2) 根据三角函数的定义, 在 $\text{Rt}\triangle PAB$ 中与 $\text{Rt}\triangle PEF$ 中, 分别求出 $\tan \angle PAB$ 与 $\tan \angle$

PEF 的值, 然后由平行线的判定定理, 得出 EF 与 AB 的位置关系;

(3) 如果分别过点 E 、 F 作 PF 、 PE 的平行线, 交点为 P' , 则四边形 $PEP'F$ 是矩形. 所求面积 $S = S_{\triangle PEF} - S_{\triangle OEF} = S_{\triangle P'EF} - S_{\triangle OEF} = S_{\triangle OME} + S_{\text{矩形 } OMP'N} + S_{\triangle ONF}$, 根据反比例函数比例系数 k 的几何意义, 可用含 k 的代数式表示 S , 然后根据二次函数的性质及自变量的取值范围确定 S 的最小值.

【解答】 解: (1) $E(-4, -\frac{k}{4})$, $F(\frac{k}{3}, 3)$;

故答案为: $(-4, -\frac{k}{4})$, $(\frac{k}{3}, 3)$.

(2) 结论 $EF \parallel AB$. 理由如下:

$$\because P(-4, 3),$$

$$\therefore E(-4, -\frac{k}{4}), F(\frac{k}{3}, 3),$$

$$\text{即得 } PE = 3 + \frac{k}{4}, PF = \frac{k}{3} + 4,$$

$$\text{在 Rt}\triangle PAB \text{ 中, } \tan \angle PAB = \frac{PB}{PA} = \frac{4}{3},$$

$$\text{在 Rt}\triangle PEF \text{ 中, } \tan \angle PEF = \frac{PF}{PE} = \frac{\frac{k}{3} + 4}{3 + \frac{k}{4}} = \frac{4}{3},$$

$$\therefore \tan \angle PAB = \tan \angle PEF,$$

$$\therefore \angle PAB = \angle PEF,$$

$$\therefore EF \parallel AB;$$

(3) S 有最小值. 理由如下:

分别过点 E 、 F 作 PF 、 PE 的平行线, 交点为 P' .

$$\text{由 (2) 知 } P'(\frac{k}{3}, -\frac{k}{4})$$

$\because$ 四边形 $PEP'F$ 是矩形,

$$\therefore S_{\triangle P'EF} = S_{\triangle PEF},$$

$$\therefore S = S_{\triangle PEF} - S_{\triangle OEF}$$

$$= S_{\triangle P'EF} - S_{\triangle OEF}$$

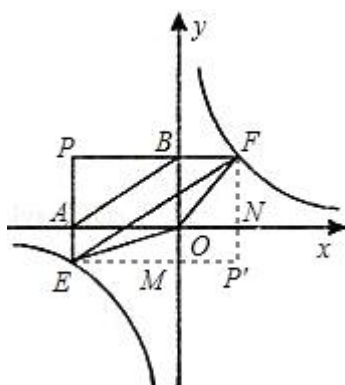
$$= S_{\triangle OME} + S_{\text{矩形 } OMP'N} + S_{\triangle ONF}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{k}{2} + \frac{k^2}{12} + \frac{k}{2} \\
 &= \frac{k^2}{12} + k \\
 &= \frac{1}{12}(k+6)^2 - 3.
 \end{aligned}$$

又 $\because k \geq 2$, 此时 S 的值随 k 值增大而增大,

$$\therefore \text{当 } k = 2 \text{ 时, } S_{\text{最小}} = \frac{7}{3}.$$

$$\therefore S \text{ 的最小值是 } \frac{7}{3}.$$



【点评】 本题主要考查了三角函数的定义，平行线的判定，反比例函数比例系数的几何意义及二次函数最小值的求法等知识点，综合性较强，难度较大。