

2010 年广西南宁市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1.（3 分）下列所给出的数中，是无理数的是（ ）

- A. 2 B. $\sqrt{2}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 0.1

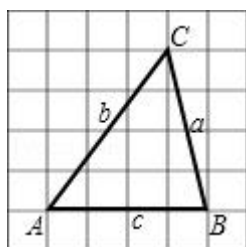
2.（3 分）下图所示的几何体中，主视图与左视图不相同的几何体是（ ）



3.（3 分）下列计算结果正确的是（ ）

- A. $\sqrt{2} + \sqrt{5} = \sqrt{7}$ B. $3\sqrt{2} - \sqrt{2} = 3$ C. $\sqrt{2} \times \sqrt{5} = \sqrt{10}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = 5\sqrt{10}$

4.（3 分）如图，每个小正方形的边长为 1， $\triangle ABC$ 的三边 a, b, c 的大小关系式（ ）



- A. $a < c < b$ B. $a < b < c$ C. $c < a < b$ D. $c < b < a$

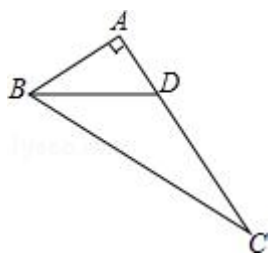
5.（3 分）有“华南第一湖”美称的青狮潭，风光秀丽，气候宜人，2010 年 6 月第一周每天的最高气温（单位： $^{\circ}\text{C}$ ）分别是：23，24，23，24， x ，25，25，这周的平均最高气温为 24°C ，则这组数据的众数是（ ）

- A. 23 B. 24 C. 24.5 D. 25

6.（3 分）不等式组 $\begin{cases} 2x \leq 4+x \\ x+2 < 4x-1 \end{cases}$ 的正整数解有（ ）

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

7.（3 分）如图所示，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle A = 90^{\circ}$ ， BD 平分 $\angle ABC$ ，交 AC 于点 D ，且 $AB = 4$ ， $BD = 5$ ，则点 D 到 BC 的距离是（ ）



- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

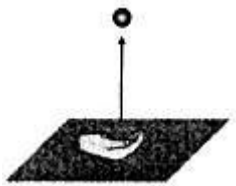
8. (3分) 下列二次三项式是完全平方式的是 ()

- A. $x^2 - 8x - 16$ B. $x^2 + 8x + 16$ C. $x^2 - 4x - 16$ D. $x^2 + 4x + 16$

9. (3分) 将分式方程 $1 - \frac{5x+2}{x(x+1)} = \frac{3}{x+1}$ 去分母, 整理后得 ()

- A. $8x+1=0$ B. $8x-3=0$ C. $x^2-7x+2=0$ D. $x^2-7x-2=0$

10. (3分) 如图, 从地面竖直向上抛出一个小球, 小球的高度 h (单位: m) 与小球运动时间 t (单位: s) 之间的关系式为 $h = 30t - 5t^2$, 那么小球从抛出至回落到地面所需要的时间是 ()

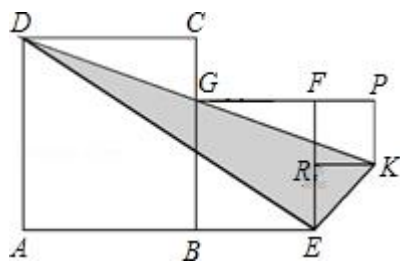


- A. $6s$ B. $4s$ C. $3s$ D. $2s$

11. (3分) 一个质地均匀的正方体骰子的六个面上分别刻有 1 到 6 的点数, 将骰子抛掷两次, 掷第一次, 将朝上一面的点数记为 x , 掷第二次, 将朝上一面的点数记为 y , 则点 (x, y) 落在直线 $y = -x + 5$ 上的概率为 ()

- A. $\frac{1}{18}$ B. $\frac{1}{12}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{4}$

12. (3分) 正方形 $ABCD$, 正方形 $BEFG$ 和正方形 $RKPF$ 的位置如图所示, 点 G 在线段 DK 上, 且 G 为 BC 的三等分点, R 为 EF 中点, 正方形 $BEFG$ 的边长为 4, 则 $\triangle DEK$ 的面积为 ()

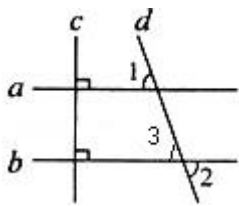


- A. 10 B. 12 C. 14 D. 16

二、填空题 (共 6 小题, 每小题 3 分, 满分 18 分)

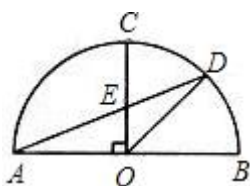
13. (3分) 当 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 时, 分式 $\frac{2}{x-1}$ 无意义.

14. (3分) 如图所示, 直线 a, b 被 c, d 所截, 且 $c \perp a, c \perp b, \angle 1 = 70^\circ$, 则 $\angle 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 度.

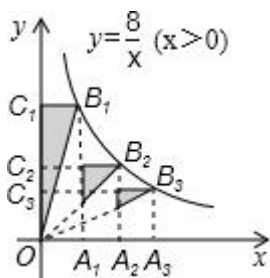


15. (3分) 2010年上海世博会中国国家馆, 采用极富中国建筑文化元素的红色“斗冠”造型, 建筑面积 $46500m^2$, 高 $69m$, 表现出“东方之冠, 鼎盛中华, 天下粮仓, 富庶百姓”的中国文化精神与气质, 将数 46500 用科学记数法表示为_____.

16. (3分) 如图, AB 为半圆 O 的直径, $OC \perp AB$, OD 平分 $\angle BOC$, 交半圆于点 D , AD 交 OC 于点 E , 则 $\angle AEO$ 的度数是_____度.



17. (3分) 如图所示, 点 A_1, A_2, A_3 在 x 轴上, 且 $OA_1 = A_1A_2 = A_2A_3$, 分别过点 A_1, A_2, A_3 作 y 轴的平行线, 与反比例函数 $y = \frac{8}{x}$ ($x > 0$) 的图象分别交于点 B_1, B_2, B_3 , 分别过点 B_1, B_2, B_3 作 x 轴的平行线, 分别于 y 轴交于点 C_1, C_2, C_3 , 连接 OB_1, OB_2, OB_3 , 那么图中阴影部分的面积之和为_____.



18. (3分) 古希腊数学家把数 $1, 3, 6, 10, 15, 21 \dots$ 叫做三角形数, 它有一定的规律性, 若把第一个三角形数记为 a_1 , 第二个三角形数记为 a_2 , $\dots$, 第 n 个三角形数记为 a_n , 计算 $a_2 - a_1, a_3 - a_2, a_4 - a_3, \dots$, 由此推算, $a_{100} - a_{99} =$ _____, $a_{100} =$ _____.

三、解答题 (共 8 小题, 满分 66 分)

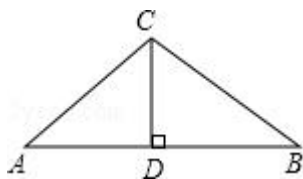
19. (6分) 计算: $-(-1) + (\pi - 2010)^0 - \sqrt{3} \tan 60^\circ + (2)^{-1}$

20. (6分) 先化简, 再求值: $(a+b)(a-b) + (4ab^3 - 8a^2b^2) \div 4ab$, 其中 $a = 2, b = 1$.

21. (8分) 某厂房屋顶呈人字架形 (等腰三角形), 如图所示, 已知 $AC = BC = 8m$, $\angle A = 30^\circ$, $CD \perp AB$ 于点 D .

(1) 求 $\angle ACB$ 的大小;

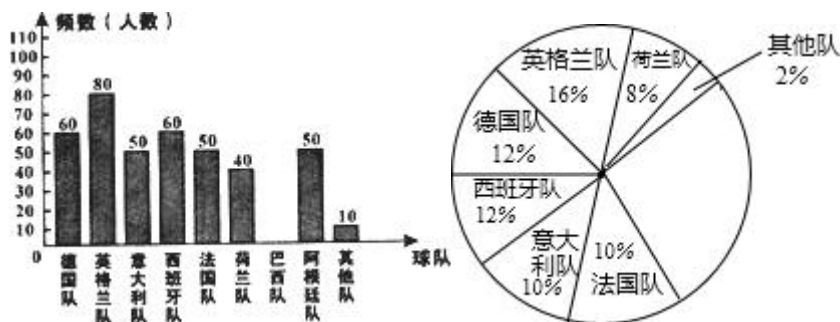
(2) 求 AB 的长度.



22. (8分) 2010年世界杯足球赛在南非举行, 赛前某足球俱乐部组织了一次竞猜活动, 就哪一支球队将在本届世界杯足球赛中夺冠进行竞猜, 并绘制了两幅不完整的统计图(如图). 请你根据图中提供的信息, 解答下列问题:

(1) 求出参加这次竞猜的总人数;

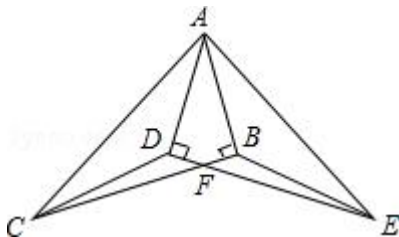
(2) 请你在图中补全频数分布直方图, 在图中分别把“阿根廷队”和“巴西队”所对应的扇形图表示出来.



23. (8分) 如图, 已知 $\text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$, $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, BC 与 DE 相交于点 F , 连接 CD , EB .

(1) 图中还有几对全等三角形, 请你一一列举;

(2) 求证: $CF = EF$.



24. (10分) 2010年1月1日, 全球第三大自贸区 - 中国 - 东盟自由贸易区正式成立, 标志着该贸易区开始步入“零关税”时代, 广西某民营边贸公司要把 240 吨白砂糖运往东盟某国的 A , B 两地, 现用大, 小两种货车共 20 辆, 恰好能一次性装完这批白砂糖. 已知这两种货车的载重量分别为 15 吨/辆和 10 吨/辆, 运往 A 地的运费为: 大车 630 元/辆, 小车 420 元/辆; 运往 B 地的运费为: 大车 750 元/辆, 小车 550 元/辆.

(1) 求这两种货车各用多少辆;

(2) 如果安排 10 辆货车前往 A 地, 其余货车前往 B 地, 且运往 A 地的白砂糖不少于 115 吨, 请你设计出使用总运费最少的货车调配方案, 并求出最少总运费?

25. (10 分) 如图 1, AB 为 $\odot O$ 的直径, AD 与 $\odot O$ 相切于点 A , DE 与 $\odot O$ 相切于点 E , 点 C 为 DE 延长线上一点, 且 $CE = CB$.

(1) 求证: BC 为 $\odot O$ 的切线;

(2) 连接 AE , AE 的延长线与 BC 的延长线交于点 G (如图 2 所示), 若 $AB = 2\sqrt{5}$, $AD = 2$, 求线段 BC 和 EG 的长.

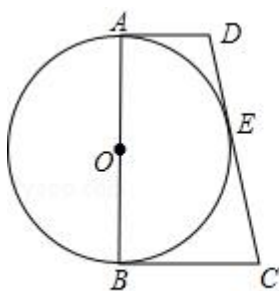


图1

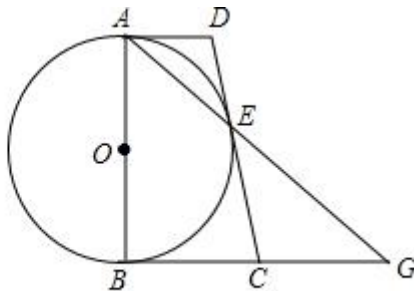


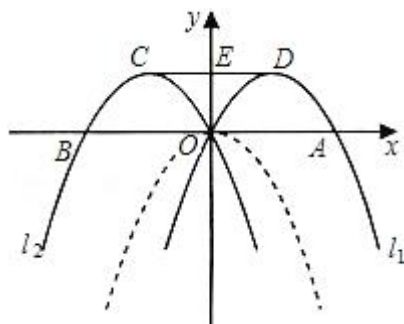
图2

26. (10 分) 如图, 把抛物线 $y = -x^2$ (虚线部分) 向右平移 1 个单位长度, 再向上平移 1 个单位长度, 得出抛物线 l_1 , 抛物线 l_2 与抛物线 l_1 关于 y 轴对称. 点 A , O , B 分别是抛物线 l_1 , l_2 与 x 轴的交点, D , C 分别是抛物线 l_1 , l_2 的顶点, 线段 CD 交 y 轴于点 E .

(1) 分别写出抛物线 l_1 与 l_2 的解析式;

(2) 设 P 是抛物线 l_1 上与 D , O 两点不重合的任意一点, Q 点是 P 点关于 y 轴的对称点, 试判断以 P , Q , C , D 为顶点的四边形是什么特殊的四边形? 请说明理由.

(3) 在抛物线 l_1 上是否存在点 M , 使得 $S_{\triangle ABM} = S_{\text{四边形} AOED}$? 如果存在, 求出 M 点的坐标; 如果不存在, 请说明理由.



2010 年广西南宁市中考数学试卷

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.（3 分）下列所给出的数中，是无理数的是（ ）

A. 2

B. $\sqrt{2}$

C. $\frac{1}{2}$

D. 0.1

【考点】26：无理数.

【分析】A、B、C、D 分别根据无理数的定义来解答即可判定选择项.

【解答】解：A、2 是整数，故选项错误；

B、 $\sqrt{2}$ 是无理数，故选项正确；

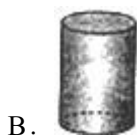
C、 $\frac{1}{2} = 0.5$ ，是有限小数，故选项错误；

D、0.1 是有限小数，故选项错误.

故选：B.

【点评】此题主要考查了无理数的定义. 无理数是无限不循环小数. 无理数应满足三个条件：①是小数；②是无限小数；③不循环.

2.（3 分）下图所示的几何体中，主视图与左视图不相同的几何体是（ ）



【考点】U1：简单几何体的三视图.

【分析】主视图、左视图是分别从物体正面、左面看，所得到的图形.

【解答】解：A、圆锥的主视图和左视图均为全等的等腰三角形，不符合题意；

B、圆柱的主视图和左视图均为全等的长方形，不符合题意；

C、球的主视图和左视图均为全等的圆，不符合题意；

D、三棱柱的主视图和左视图为不全等的长方形，符合题意；

故选：D.

【点评】本题考查了三视图的知识，主视图是从物体的正面看得到的视图，左视图是从物体的左面看得到的视图.

3.（3 分）下列计算结果正确的是（ ）

A. $\sqrt{2}+\sqrt{5}=\sqrt{7}$ B. $3\sqrt{2}-\sqrt{2}=3$ C. $\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{10}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=5\sqrt{10}$

【考点】79：二次根式的混合运算.

【分析】按照二次根式的运算法则进行计算即可.

【解答】解：A、 $\sqrt{2}$ 和 $\sqrt{5}$ 不是同类二次根式，不能合并，故A错误；

B、 $3\sqrt{2}-\sqrt{2}=(3-1)\sqrt{2}=2\sqrt{2}$ ，故B错误；

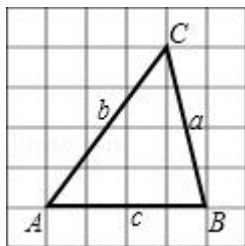
C、 $\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{2\times5}=\sqrt{10}$ ，故C正确；

D、 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{2}{5}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$ ，故D错误.

故选：C.

【点评】此题需要注意的是：二次根式的加减运算实质是合并同类二次根式的过程，不是同类二次根式的不能合并.

4. (3分) 如图，每个小正方形的边长为1， $\triangle ABC$ 的三边 a, b, c 的大小关系式()



A. $a < c < b$ B. $a < b < c$ C. $c < a < b$ D. $c < b < a$

【考点】KQ：勾股定理.

【分析】通过小正方形网格，可以看出 $AB=4$ ， AC 、 BC 分别可以构造直角三角形，再利用勾股定理可分别求出 AC 、 BC ，然后比较三边的大小即可.

【解答】解： $\because AC=\sqrt{4^2+3^2}=5=\sqrt{25}$ ， $BC=\sqrt{4^2+1^2}=\sqrt{17}$ ， $AB=4=\sqrt{16}$ ，

$$\therefore b > a > c,$$

即 $c < a < b$.

故选：C.

【点评】本题利用了勾股定理，在直角三角形中，两直角边的平方和等于斜边的平方.

5. (3分) 有“华南第一湖”美称的青狮潭，风光秀丽，气候宜人，2010年6月第一周每天的最高气温(单位： $^{\circ}\text{C}$)分别是：23，24，23，24， x ，25，25，这周的平均最高气温为 24°C ，则这组数据的众数是()

A. 23 B. 24 C. 24.5 D. 25

【考点】W5：众数.

【分析】先根据平均数的公式求出 x 的值，再由众数的概念求解，判定正确选项.

【解答】解：平均数 = $(23+24+23+24+x+25+25) \div 7 = 24$

$$\therefore x = 24^{\circ}\text{C}$$

$\therefore$ 数据 24 出现 3 次，次数最多

$\therefore$ 众数是 24.

故选：B.

【点评】本题结合平均数求众数. 平均数表示一组数据的平均程度. 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.

6. (3 分) 不等式组 $\begin{cases} 2x \leq 4+x \\ x+2 < 4x-1 \end{cases}$ 的正整数解有 ()

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

【考点】CC: 一元一次不等式组的整数解.

【分析】此题可先根据一元一次不等式组解出 x 的取值，根据 x 是正整数解得出 x 的可能取值.

【解答】解：由①得 $x \leq 4$;

由②得 $-3x < -3$ ，即 $x > 1$;

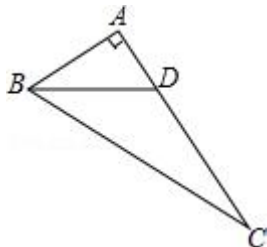
由以上可得 $1 < x \leq 4$,

$\therefore x$ 的正整数解为 2, 3, 4.

故选：C.

【点评】本题主要考查了不等式组的解法，并会根据未知数的范围确定它所满足的特殊条件的值. 一般方法是先解不等式组，再根据解集求出特殊值.

7. (3 分) 如图所示，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle A = 90^{\circ}$ ， BD 平分 $\angle ABC$ ，交 AC 于点 D ，且 $AB = 4$ ， $BD = 5$ ，则点 D 到 BC 的距离是 ()



A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

【考点】KR: 勾股定理的证明.

【分析】先根据勾股定理求出 AD 的长度，再根据角平分线上的点到角的两边的距离相

等的性质解答.

【解答】解: 过 D 点作 $DE \perp BC$ 于 E .

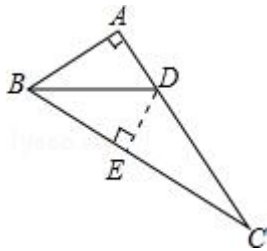
$$\because \angle A = 90^\circ, AB = 4, BD = 5,$$

$$\therefore AD = \sqrt{BD^2 - AB^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3,$$

$$\because BD \text{ 平分 } \angle ABC, \angle A = 90^\circ,$$

$$\therefore \text{点 } D \text{ 到 } BC \text{ 的距离} = AD = 3.$$

故选: A .



【点评】 本题利用勾股定理和角平分线的性质.

8. (3分) 下列二次三项式是完全平方式的是 ()

A. $x^2 - 8x - 16$

B. $x^2 + 8x + 16$

C. $x^2 - 4x - 16$

D. $x^2 + 4x + 16$

【考点】 4E: 完全平方式.

【分析】 根据完全平方公式: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, 对各选项分析判断后利用排除法求解.

【解答】 解: A 、应为 $x^2 - 8x + 16$, 故 A 错误;

B 、 $x^2 + 8x + 16$, 正确;

C 、应为 $x^2 - 4x + 4$, 故 C 错误;

D 、应为 $x^2 + 4x + 4$, 故 D 错误.

故选: B .

【点评】 本题主要考查完全平方公式的结构特点, 需要熟练掌握并灵活运用.

9. (3分) 将分式方程 $1 - \frac{5x+2}{x(x+1)} = \frac{3}{x+1}$ 去分母, 整理后得 ()

A. $8x+1=0$

B. $8x-3=0$

C. $x^2-7x+2=0$

D. $x^2-7x-2=0$

【考点】 B3: 解分式方程.

【分析】 本题的最简公分母是 $x(x+1)$, 方程两边都乘最简公分母, 可把分式方程转换为整式方程.

【解答】 解: 方程两边都乘 $x(x+1)$,

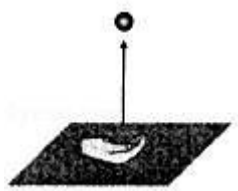
得 $x(x+1) - (5x+2) = 3x$,

化简得: $x^2 - 7x - 2 = 0$.

故选: D.

【点评】解分式方程的基本思想是“转化思想”，方程两边都乘最简公分母，把分式方程转化为整式方程求解.

10. (3分) 如图，从地面竖直向上抛出一个小球，小球的高度 h (单位: m) 与小球运动时间 t (单位: s) 之间的关系式为 $h = 30t - 5t^2$ ，那么小球从抛出至回落到地面所需要的时间是 ()



A. $6s$

B. $4s$

C. $3s$

D. $2s$

【考点】HE: 二次函数的应用.

【分析】由小球高度 h 与运动时间 t 的关系式 $h = 30t - 5t^2$ ，令 $h = 0$ ，解得的两值之差便是所要求得的结果.

【解答】解：由小球高度 h 与运动时间 t 的关系式 $h = 30t - 5t^2$.

令 $h = 0$ ， $-5t^2 + 30t = 0$

解得: $t_1 = 0$, $t_2 = 6$

$\Delta t = 6$ ，小球从抛出至回落到地面所需要的时间是 6 秒.

故选: A.

【点评】本题考查了运动函数方程，是二次函数的实际应用.

11. (3分) 一个质地均匀的正方体骰子的六个面上分别刻有 1 到 6 的点数，将骰子抛掷两次，掷第一次，将朝上一面的点数记为 x ，掷第二次，将朝上一面的点数记为 y ，则点 (x, y) 落在直线 $y = -x + 5$ 上的概率为 ()

A. $\frac{1}{18}$

B. $\frac{1}{12}$

C. $\frac{1}{9}$

D. $\frac{1}{4}$

【考点】F8: 一次函数图象上点的坐标特征; X6: 列表法与树状图法.

【分析】列举出所有情况，看落在直线 $y = -x + 5$ 上的情况占总情况的多少即可.

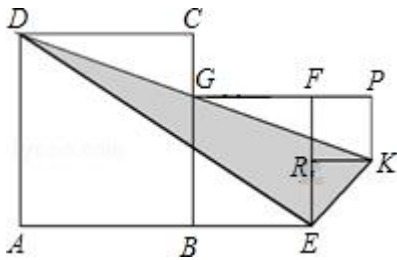
【解答】解：共有 36 种情况，落在直线 $y = -x + 5$ 上的情况有 $(1, 4)(2, 3)(3, 2)(4,$

1) 4 种情况，概率是 $\frac{1}{9}$ ，故选 C.

	1	2	3	4	5	6
1	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
2	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
3	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
4	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
5	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
6	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

【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 $P(A) = \frac{m}{n}$ ，注意本题是放回实验.

12. (3 分) 正方形 $ABCD$ ，正方形 $BEFG$ 和正方形 $RKPF$ 的位置如图所示，点 G 在线段 DK 上，且 G 为 BC 的三等分点， R 为 EF 中点，正方形 $BEFG$ 的边长为 4，则 $\triangle DEK$ 的面积为 ()



- A. 10 B. 12 C. 14 D. 16

【考点】LE：正方形的性质.

【分析】连 DB ， GE ， FK ，则 $DB \parallel GE \parallel FK$ ，再根据等底等高的三角形面积相等，正方形 $BEFG$ 的边长为 4 可求出 $S_{\triangle DGE} = S_{\triangle GEB}$ ， $S_{\triangle GKE} = S_{\triangle GFE}$ ，再由 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{正方形 } GBEF}$ 即可求出答案.

【解答】解：连 DB ， GE ， FK ，则 $DB \parallel GE \parallel FK$ ，

在梯形 $GDBE$ 中， $S_{\triangle GDB} = S_{\triangle EDB}$ （同底等高）

$$\therefore S_{\triangle GDB} - \text{公共三角形} = S_{\triangle EDB} - \text{公共三角形}$$

$$\text{即} \therefore S_{\triangle DGE} = S_{\triangle GEB}, S_{\triangle GKE} = S_{\triangle GFE}$$

$$\text{同理 } S_{\triangle GKE} = S_{\triangle GFE}$$

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\triangle DGE} + S_{\triangle GKE}$$

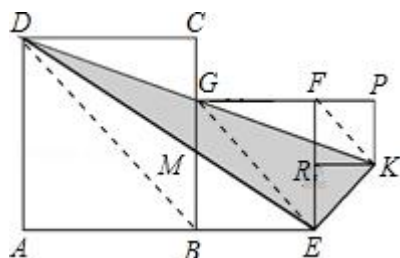
$$= S_{\triangle GEB} + S_{\triangle GEF}$$

$$= S_{\text{正方形} GBEF}$$

$$= 4^2$$

$$= 16$$

故选：D.



【点评】 本题考查的是正方形的性质及三角形的面积，根据题意作出辅助线是解答此题的关键.

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，满分 18 分）

13. (3 分) 当 $x = \underline{1}$ 时，分式 $\frac{2}{x-1}$ 无意义.

【考点】 62: 分式有意义的条件.

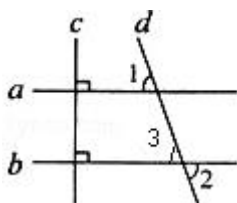
【分析】 因为分式 $\frac{2}{x-1}$ 无意义，所以 $x - 1 = 0$ ，即可求得.

【解答】 解：根据题意得： $x - 1 = 0$ ，解得 $x = 1$.

【点评】 此题主要考查了分式的意义，要求掌握. 意义：对于任意一个分式，分母都不能为 0，否则分式无意义.

解此类问题，只要令分式中分母等于 0，求得字母的值即可.

14. (3 分) 如图所示，直线 a, b 被 c, d 所截，且 $c \perp a, c \perp b, \angle 1 = 70^\circ$ ，则 $\angle 2 = \underline{70}$ 度.



【考点】 J2: 对顶角、邻补角；J3: 垂线；JB: 平行线的判定与性质.

【分析】 因为 $c \perp a, c \perp b$ ，所以可求 $a \parallel b$ ，则 $\angle 1 = \angle 3$ ，又因为 $\angle 2 = \angle 3$ ，故 $\angle 2 = \angle 1$.

【解答】 解： $\because c \perp a, c \perp b$,

$$\therefore \angle A = \angle B,$$

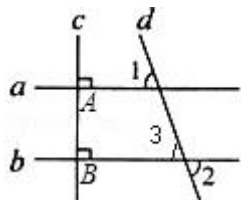
$$\therefore a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 1 = \angle 3,$$

$$\because \angle 2 = \angle 3,$$

$$\therefore \angle 2 = \angle 1 = 70^\circ.$$

故答案为：70.



【点评】此题把平行线的判定和性质结合求解．正确识别“三线八角”中的同位角、内错角、同旁内角是正确答题的关键．

15. (3分) 2010年上海世博会中国国家馆，采用极富中国建筑文化元素的红色“斗冠”造型，建筑面积 $46500m^2$ ，高 $69m$ ，表现出“东方之冠，鼎盛中华，天下粮仓，富庶百姓”的中国文化精神与气质，将数 46500 用科学记数法表示为 4.65×10^4 ．

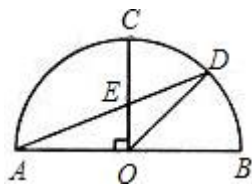
【考点】11：科学记数法—表示较大的数．

【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．当原数绝对值大于 1 时， n 是正数；当原数的绝对值小于 1 时， n 是负数．

【解答】解：将 46 500 用科学记数法表示为 4.65×10^4 ．

【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．

16. (3分) 如图， AB 为半圆 O 的直径， $OC \perp AB$ ， OD 平分 $\angle BOC$ ，交半圆于点 D ， AD 交 OC 于点 E ，则 $\angle AEO$ 的度数是 67.5 度．



【考点】M5：圆周角定理．

【分析】欲求 $\angle AEO$ ，需先求出 $\angle OAD$ 的度数； OD 平分直角 $\angle COB$ ，易得 $\angle BOD = 45^\circ$ ；根据同弧所对的圆周角和圆心角的关系，即可求得 $\angle OAD$ 的度数，由此得解．

【解答】解： $\because OD$ 平分 $\angle BOC$ ，且 $\angle BOC = 90^\circ$ ，

$$\therefore \angle BOD = \frac{1}{2} \angle BOC = 45^\circ ;$$

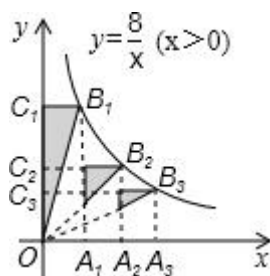
$$\therefore \angle OAD = \frac{1}{2} \angle BOD = 22.5^\circ ;$$

Rt $\triangle AEO$ 中, $\angle AOE = 90^\circ$,

则 $\angle AEO = 90^\circ - \angle OAE = 67.5^\circ$.

【点评】 此题主要考查了角平分线的性质及圆周角定理的应用.

17. (3分) 如图所示, 点 A_1, A_2, A_3 在 x 轴上, 且 $OA_1 = A_1A_2 = A_2A_3$, 分别过点 A_1, A_2, A_3 作 y 轴的平行线, 与反比例函数 $y = \frac{8}{x} (x > 0)$ 的图象分别交于点 B_1, B_2, B_3 , 分别过点 B_1, B_2, B_3 作 x 轴的平行线, 分别于 y 轴交于点 C_1, C_2, C_3 , 连接 OB_1, OB_2, OB_3 , 那么图中阴影部分的面积之和为 $\frac{49}{9}$.



【考点】 G5: 反比例函数系数 k 的几何意义; GB: 反比例函数综合题.

【分析】 先根据反比例函数上的点向 x 轴 y 轴引垂线形成的矩形面积等于反比例函数的 k 值得到 $S_{\triangle OB_1C_1} = S_{\triangle OB_2C_2} = S_{\triangle OB_3C_3} = \frac{1}{2}k = 4$, 再根据相似三角形的面积比等于相似比的平方得到 3 个阴影部分的三角形的面积从而求得面积和.

【解答】 解: 根据题意可知 $S_{\triangle OB_1C_1} = S_{\triangle OB_2C_2} = S_{\triangle OB_3C_3} = \frac{1}{2}k = 4$

$\because OA_1 = A_1A_2 = A_2A_3, A_1B_1 \parallel A_2B_2 \parallel A_3B_3 \parallel y$ 轴

设图中阴影部分的面积从左向右依次为 s_1, s_2, s_3

则 $s_1 = \frac{1}{2}k = 4$,

$\because OA_1 = A_1A_2 = A_2A_3$,

$\therefore s_2: S_{\triangle OB_2C_2} = 1: 4, s_3: S_{\triangle OB_3C_3} = 1: 9$

$\therefore$ 图中阴影部分的面积分别是 $s_1 = 4, s_2 = 1, s_3 = \frac{4}{9}$

$\therefore$ 图中阴影部分的面积之和 $= 4 + 1 + \frac{4}{9} = \frac{49}{9}$.

故答案为: $\frac{49}{9}$.

【点评】此题综合考查了反比例函数的性质, 此题难度稍大, 综合性比较强, 注意反比例函数上的点向 x 轴 y 轴引垂线形成的矩形面积等于反比例函数的 k 值.

18. (3分) 古希腊数学家把数 1, 3, 6, 10, 15, 21... 叫做三角形数, 它有一定的规律性, 若把第一个三角形数记为 a_1 , 第二个三角形数记为 a_2 , ..., 第 n 个三角形数记为 a_n , 计算 $a_2 - a_1$, $a_3 - a_2$, $a_4 - a_3$, ..., 由此推算, $a_{100} - a_{99} = \underline{100}$, $a_{100} = \underline{5050}$.

【考点】37: 规律型: 数字的变化类.

【分析】两数相减等于前面数的下标, 如: $a_n - a_{n-1} = n$.

利用 $(a_2 - a_1) + (a_3 - a_2) + (a_4 - a_3) + \dots + (a_n - a_{n-1}) = a_n - a_1$, 求 a_{100} .

【解答】解:

$$a_2 - a_1 = 3 - 1 = 2;$$

$$a_3 - a_2 = 6 - 3 = 3;$$

$$a_4 - a_3 = 10 - 6 = 4;$$

$$\dots;$$

$$a_n - a_{n-1} = n.$$

所以 $a_{100} - a_{99} = 100$.

$$\therefore (a_2 - a_1) + (a_3 - a_2) + (a_4 - a_3) + \dots + (a_n - a_{n-1})$$

$$= 2 + 3 + 4 + \dots + n$$

$$= \frac{n(n+1)}{2} - 1 = a_n - a_1,$$

$$\therefore a_{100} = \frac{100 \times 101}{2} = 5050.$$

故答案为: 5050.

【点评】对于找规律的题目首先应找出哪些部分发生了变化, 是按照什么规律变化的.

三、解答题 (共 8 小题, 满分 66 分)

19. (6分) 计算: $-(-1) + (\pi - 2010)^0 - \sqrt{3} \tan 60^\circ + (2)^{-1}$

【考点】2C: 实数的运算.

【分析】根据负整数指数幂、零指数幂、相反数和特殊角的三角函数值等考点分别进行计算即可.

【解答】解: 原式 $= 1 + 1 - \sqrt{3} \times \sqrt{3} + \frac{1}{2}$

$$= 2 - 3 + \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{1}{2}.$$

【点评】 本题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练掌握负整数指数幂、零指数幂、相反数和特殊角的三角函数值等考点的运算．

20. (6分) 先化简，再求值： $(a+b)(a-b) + (4ab^3 - 8a^2b^2) \div 4ab$ ，其中 $a=2$ ， $b=1$ ．

【考点】 4J：整式的混合运算—化简求值．

【分析】 先根据平方差公式和多项式除单项式的法则化简，然后再代入计算即可．

【解答】 解： $(a+b)(a-b) + (4ab^3 - 8a^2b^2) \div 4ab$

$$= a^2 - b^2 + b^2 - 2ab,$$

$$= a^2 - 2ab,$$

当 $a=2$ ， $b=1$ 时，

$$\text{原式} = 2^2 - 2 \times 2 \times 1,$$

$$= 4 - 4,$$

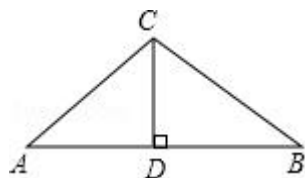
$$= 0.$$

【点评】 本题考查了平方差公式，多项式除单项式，利用公式可以适当简化一些式子的计算．

21. (8分) 某厂房屋顶呈人字架形（等腰三角形），如图所示，已知 $AC=BC=8m$ ， $\angle A=30^\circ$ ， $CD \perp AB$ 于点 D ．

(1) 求 $\angle ACB$ 的大小；

(2) 求 AB 的长度．



【考点】 T8：解直角三角形的应用．

【分析】 (1) 根据等腰三角形的性质，可求得 $\angle B$ 的度数，再根据三角形内角和定理求解；

(2) 根据等腰三角形的性质， $AB=2AD$ ．在直角 $\triangle ACD$ 中，根据三角函数求得 AD 的长．从而求解．

【解答】解：（1） $\because AC = BC$ ， $\angle A = 30^\circ$ ，

$$\therefore \angle A = \angle B = 30^\circ. \quad (1 \text{ 分})$$

$$\because \angle A + \angle B + \angle ACB = 180^\circ, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle ACB = 180^\circ - \angle A - \angle B$$

$$= 180^\circ - 30^\circ - 30^\circ$$

$$= 120^\circ. \quad (4 \text{ 分})$$

$$(2) \because AC = BC, \quad CD \perp AB,$$

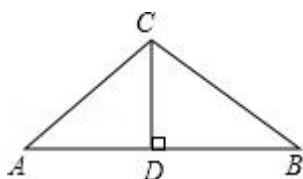
$$\therefore AB = 2AD. \quad (5 \text{ 分})$$

在 $\text{Rt}\triangle ADC$ 中， $\angle A = 30^\circ$ ， $AC = 8$ ，

$$\therefore AD = AC \cdot \cos A \quad (6 \text{ 分})$$

$$= 8 \cdot \cos 30^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}.$$

$$\therefore AB = 2AD = 8\sqrt{3} \text{ (m)}. \quad (8 \text{ 分})$$

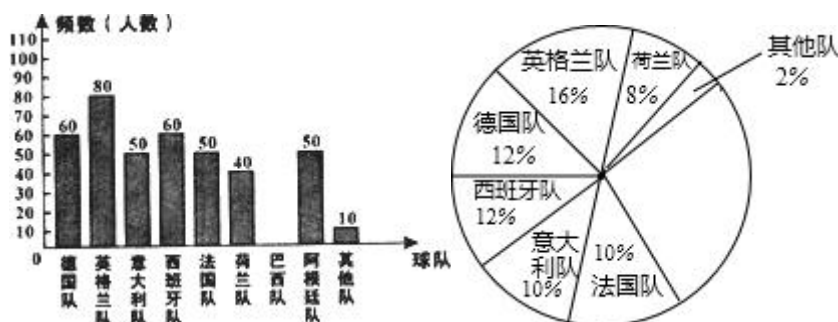


【点评】等腰三角形的问题可以通过作出底边上的高线，转化为直角三角形的问题解决。

22.（8分）2010年世界杯足球赛在南非举行，赛前某足球俱乐部组织了一次竞猜活动，就哪一支球队将在本届世界杯足球赛中夺冠进行竞猜，并绘制了两幅不完整的统计图（如图）。请你根据图中提供的信息，解答下列问题：

（1）求出参加这次竞猜的总人数；

（2）请你在图中补全频数分布直方图，在图中分别把“阿根廷队”和“巴西队”所对应的扇形图表示出来。



【考点】VB：扇形统计图；VC：条形统计图。

【分析】(1) 由总数 = 某组频数 ÷ 频率计算；

(2) 由频数之和为总人数计算竞猜巴西的频数，再由频率 = 某组频数 ÷ 总数计算各组的比例，再由圆心角 = $360^\circ \times$ 比例计算对应的圆心角．

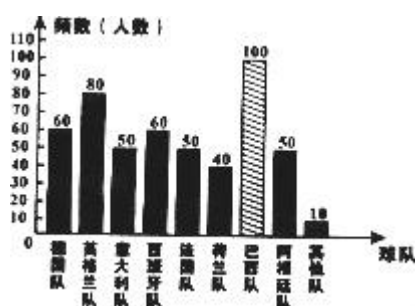
【解答】(1) $\because$ 竞猜意大利的频率为 50，比例为 10%，

$\therefore$ 参加这次竞猜的总人数 = 500 人 (2 分)

(2) 竞猜巴西的频数 = $500 - 60 - 80 - 50 - 60 - 50 - 40 - 50 - 10 = 100$ ，

竞猜巴西的比例 = $100 \div 500 = 20\%$ ，对应的圆心角 = $360^\circ \times 20\% = 72^\circ$ ，

竞猜阿根廷的比例 = $50 \div 500 = 10\%$ ，对应的圆心角 = $360^\circ \times 10\% = 36^\circ$ ．



(4 分)



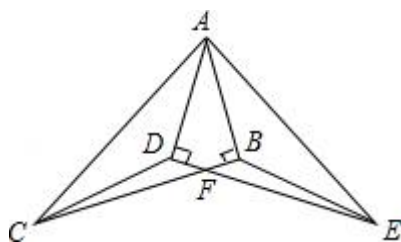
(8 分)

【点评】 本题考查读条形图的能力和利用统计图获取信息的能力；利用统计图获取信息时，必须认真观察、分析、研究统计图，才能作出正确的判断和解决问题．

23. (8 分) 如图，已知 $\text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$ ， $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$ ， BC 与 DE 相交于点 F ，连接 CD ， EB ．

(1) 图中还有几对全等三角形，请你一一列举；

(2) 求证： $CF = EF$ ．



【考点】KD：全等三角形的判定与性质.

【分析】(1) 根据 $\text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$, 得出 $AC = AE$, $BC = DE$, $AB = AD$, $\angle ACB = \angle AED$, $\angle BAC = \angle DAE$, 从而推出 $\angle CAD = \angle EAB$, $\triangle ACD \cong \triangle AEB$, $\triangle CDF \cong \triangle EBF$;

(2) 由 $\triangle CDF \cong \triangle EBF$, 得到 $CF = EF$.

【解答】(1) 解: $\triangle ADC \cong \triangle ABE$, $\triangle CDF \cong \triangle EBF$;

(2) 证法一: 连接 CE ,

$\because \text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$,

$\therefore AC = AE$.

$\therefore \angle ACE = \angle AEC$ (等边对等角).

又 $\because \text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$,

$\therefore \angle ACB = \angle AED$.

$\therefore \angle ACE - \angle ACB = \angle AEC - \angle AED$.

即 $\angle BCE = \angle DEC$.

$\therefore CF = EF$.

证法二: $\because \text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$,

$\therefore AC = AE$, $AD = AB$, $\angle CAB = \angle EAD$,

$\therefore \angle CAB - \angle DAB = \angle EAD - \angle DAB$.

即 $\angle CAD = \angle EAB$.

$\therefore \triangle CAD \cong \triangle EAB$,

$\therefore CD = EB$, $\angle ADC = \angle ABE$.

又 $\because \angle ADE = \angle ABC$,

$\therefore \angle CDF = \angle EBF$.

又 $\because \angle DFC = \angle BFE$,

$\therefore \triangle CDF \cong \triangle EBF$ (AAS).

$\therefore CF = EF$.

证法三: 连接 AF ,

$\because \text{Rt}\triangle ABC \cong \text{Rt}\triangle ADE$,

$$\therefore AB = AD.$$

$$\text{又} \because AF = AF,$$

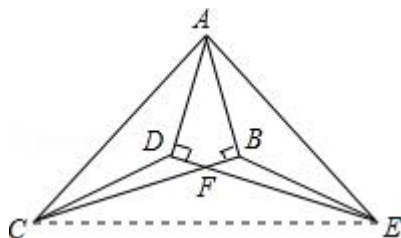
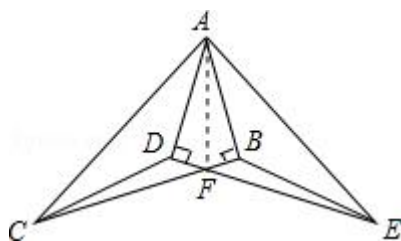
$$\therefore \text{Rt}\triangle ABF \cong \text{Rt}\triangle ADF \text{ (HL)}.$$

$$\therefore BF = DF.$$

$$\text{又} \because BC = DE,$$

$$\therefore BC - BF = DE - DF.$$

$$\text{即 } CF = EF.$$



【点评】 本题考查三角形全等的判定方法，判定两个三角形全等的一般方法有：SSS、SAS、ASA、AAS、HL.

注意：AAA、SSA 不能判定两个三角形全等，判定两个三角形全等时，必须有边的参与，若有两边一角对应相等时，角必须是两边的夹角.

24. (10 分) 2010 年 1 月 1 日，全球第三大自贸区 - 中国 - 东盟自由贸易区正式成立，标志着该贸易区开始步入“零关税”时代，广西某民营边贸公司要把 240 吨白砂糖运往东盟某国的 A、B 两地，现用大、小两种货车共 20 辆，恰好能一次性装完这批白砂糖. 已知这两种货车的载重量分别为 15 吨/辆和 10 吨/辆，运往 A 地的运费为：大车 630 元/辆，小车 420 元/辆；运往 B 地的运费为：大车 750 元/辆，小车 550 元/辆.

(1) 求这两种货车各用多少辆；

(2) 如果安排 10 辆货车前往 A 地，其余货车前往 B 地，且运往 A 地的白砂糖不少于 115 吨，请你设计出使用总运费最少的货车调配方案，并求出最少总运费？

【考点】 9A：二元一次方程组的应用；CE：一元一次不等式组的应用.

【分析】 (1) 设大车用 x 辆，小车用 y 辆，根据“大车数量+小车数量 = 20”“大车装的货物数量+小车装的货物数量 = 240 吨”作为相等关系列方程组即可求解；也可列成一元

一次方程求解；

(2) 设总运费为 W 元，调往 A 地的大车 a 辆，小车 $(10 - a)$ 辆；调往 B 地的大车 $(8 - a)$ 辆，小车 $(a + 2)$ 辆，根据运费的求算方法列出关于运费的函数关系式 $W = 10a + 11300$ ，再根据“运往 A 地的白砂糖不少于 115 吨”列关于 a 的不等式求出 a 的取值范围，结合一次函数的单调性得出 w 的最小值即可求解。

【解答】解：(1) 解法一：设大车用 x 辆，小车用 y 辆，依据题意，得

$$\begin{cases} x+y=20 \\ 15x+10y=240 \end{cases},$$

解得 $\begin{cases} x=8 \\ y=12 \end{cases}$.

$\therefore$ 大车用 8 辆，小车用 12 辆.

解法二：设大车用 x 辆，小车用 $(20 - x)$ 辆，依据题意，得

$$15x + 10(20 - x) = 240,$$

解得 $x = 8$.

$$\therefore 20 - x = 20 - 8 = 12 \text{ (辆)}.$$

$\therefore$ 大车用 8 辆，小车用 12 辆.

(2) 设总运费为 W 元，调往 A 地的大车 a 辆，小车 $(10 - a)$ 辆；

调往 B 地的大车 $(8 - a)$ 辆，小车 $12 - (10 - a) = (a + 2)$ 辆，

则 $W = 630a + 420(10 - a) + 750(8 - a) + 550(a + 2)$.

即： $W = 10a + 11300$ ($0 \leq a \leq 8$, a 为整数).

$$\therefore 15a + 10(10 - a) \geq 115,$$

$$\therefore a \geq 3.$$

又 $\because W$ 随 a 的增大而增大，

$\therefore$ 当 $a = 3$ 时， w 最小.

当 $a = 3$ 时， $W = 10 \times 3 + 11300 = 11330$.

因此，应安排 3 辆大车和 7 辆小车前往 A 地，安排 5 辆大车和 5 辆小车前往 B 地，最少运费为 11330 元.

【点评】 本题考查了二元一次方程组、一次函数和一元一次不等式的应用，将现实生活中的事件与数学思想联系起来，读懂题列出相关的式子是解题的关键. 注意本题中所给出的相等关系和不等关系关键词句“现用大，小两种货车共 20 辆，恰好能一次性装完这

批白砂糖”“运往 A 地的白砂糖不少于 115 吨”等.

25. (10 分) 如图 1, AB 为 $\odot O$ 的直径, AD 与 $\odot O$ 相切于点 A , DE 与 $\odot O$ 相切于点 E , 点 C 为 DE 延长线上一点, 且 $CE = CB$.

(1) 求证: BC 为 $\odot O$ 的切线;

(2) 连接 AE , AE 的延长线与 BC 的延长线交于点 G (如图 2 所示), 若 $AB = 2\sqrt{5}$, $AD = 2$, 求线段 BC 和 EG 的长.

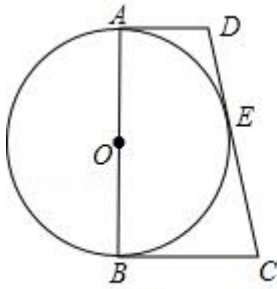


图1

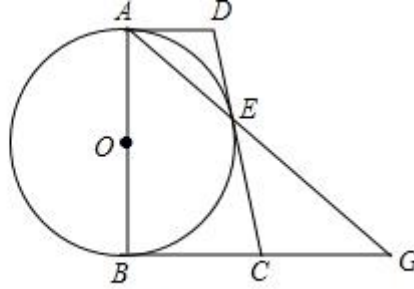


图2

【考点】KB: 全等三角形的判定; KQ: 勾股定理; MD: 切线的判定; S9: 相似三角形的判定与性质.

【分析】(1) 连接 OE , OC , 即可证明 $\triangle OEC \cong \triangle OBC$, 根据 DE 与 $\odot O$ 相切于点 E 得到 $\angle OEC = 90^\circ$, 从而证得 $\angle OBC = 90^\circ$, 则 BC 是圆的切线.

(2) 先求线段 BC 的长, 过 D 作 $DF \perp BG$ 于 F , 则四边形 $ABFD$ 是矩形, 有 $DF = AB = 2\sqrt{5}$, 在 $\text{Rt}\triangle DCF$ 中, 由切线长定理知 $AD = DE$, $CE = BC$, 那么 $CD = CE + 2$, $CF = CE - 2$, 利用勾股定理可求得 CE 的长; $\triangle ADE$ 中, 由于 $AD = DE$, 可得到 $\angle DAE = \angle AED = \angle CEG$, 而 $AD \parallel BG$, 根据平行线的内错角相等得到 $\angle G = \angle EAD = \angle CEG$, 由此可证得 $CE = CG = CB$, 即可求得 BC 的长;

在 $\text{Rt}\triangle ABG$ 中, 利用勾股定理可求得 AG 的值, 易证 $\triangle ADE \sim \triangle GCE$, 根据相似三角形的相似比, 可求得 AE 、 EG 的比例关系, 联立 AG 的长, 即可得到 EG 的值.

【解答】(1) 证明: 连接 OE , OC ;

$$\because CB = CE, OB = OE, OC = OC$$

$$\therefore \triangle OEC \cong \triangle OBC \text{ (SSS)}$$

$$\therefore \angle OBC = \angle OEC$$

又 $\because DE$ 与 $\odot O$ 相切于点 E

$$\therefore \angle OEC = 90^\circ$$

$$\therefore \angle OBC = 90^\circ$$

∴ BC 为 $\odot O$ 的切线.

(2) 解: 过点 D 作 $DF \perp BC$ 于点 F ,

∵ AD, DC, BG 分别切 $\odot O$ 于点 A, E, B

∴ $DA = DE, CE = CB$,

设 BC 为 x , 则 $CF = x - 2, DC = x + 2$,

在 $\text{Rt}\triangle DFC$ 中, $(x+2)^2 - (x-2)^2 = (2\sqrt{5})^2$,

解得: $x = \frac{5}{2}$;

∵ $AD \parallel BG$,

∴ $\angle DAE = \angle EGC$,

∵ $DA = DE$,

∴ $\angle DAE = \angle AED$;

∴ $\angle AED = \angle CEG$,

∴ $\angle EGC = \angle CEG$,

∴ $CG = CE = CB = \frac{5}{2}$,

∴ $BG = 5$,

∴ $AG = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 5^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$;

解法一: 连接 BE , $S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2}AB \cdot BG = \frac{1}{2}AG \cdot BE$,

∴ $2\sqrt{5} \times 5 = 3\sqrt{5}BE$,

∴ $BE = \frac{10}{3}$,

在 $\text{Rt}\triangle BEG$ 中,

$EG = \sqrt{BG^2 - BE^2} = \sqrt{5^2 - (\frac{10}{3})^2} = \frac{5}{3}\sqrt{5}$.

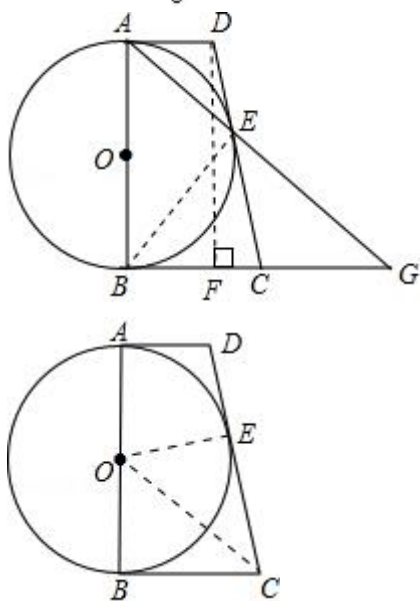
解法二: ∵ $\angle DAE = \angle EGC, \angle AED = \angle CEG$,

∴ $\triangle ADE \sim \triangle GCE$,

∴ $\frac{AD}{CG} = \frac{AE}{EG}$,

$\frac{2}{2.5} = \frac{3\sqrt{5} - EG}{EG}$,

解得： $EG = \frac{5\sqrt{5}}{3}$.



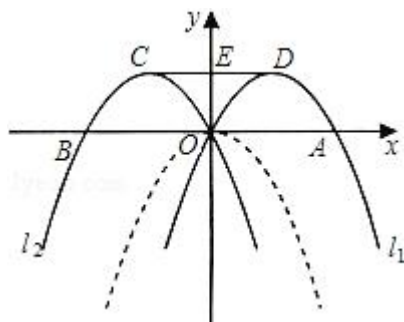
【点评】此题主要考查了切线的判定和性质、全等三角形及相似三角形的判定和性质、勾股定理、切线长定理等知识的综合应用，是一道难度较大的综合题.

26. (10分) 如图，把抛物线 $y = -x^2$ (虚线部分) 向右平移 1 个单位长度，再向上平移 1 个单位长度，得出抛物线 l_1 ，抛物线 l_2 与抛物线 l_1 关于 y 轴对称. 点 A, O, B 分别是抛物线 l_1, l_2 与 x 轴的交点， D, C 分别是抛物线 l_1, l_2 的顶点，线段 CD 交 y 轴于点 E .

(1) 分别写出抛物线 l_1 与 l_2 的解析式；

(2) 设 P 是抛物线 l_1 上与 D, O 两点不重合的任意一点， Q 点是 P 点关于 y 轴的对称点，试判断以 P, Q, C, D 为顶点的四边形是什么特殊的四边形？请说明理由.

(3) 在抛物线 l_1 上是否存在点 M ，使得 $S_{\triangle ABM} = S_{\text{四边形} AOED}$ ？如果存在，求出 M 点的坐标；如果不存在，请说明理由.



【考点】HF：二次函数综合题.

【分析】(1) 根据二次函数图象“左加右减，上加下减”的平移规律即可得到 l_1 的解析式；

由于 l_1 、 l_2 关于 y 轴对称，那它们的顶点坐标关于 y 轴对称，而开口大小、开口方向、与 y 轴的交点都相同，据此可求出 l_2 的解析式；

(2) 根据轴对称的性质，很明显的可以看出四边形 $PQCD$ 是等腰梯形；若 P 为 l_1 的对称轴与抛物线 l_2 的交点时， $PQ = CD$ ，此时四边形 $PQCD$ 是矩形；

(3) 根据抛物线 l_1 的解析式，可求出 A 、 D 、 E 的坐标，进而可求得梯形 $AOED$ 的面积，即可得到 $\triangle ABM$ 的面积，由于 AB 是定长，那么根据 $\triangle ABM$ 的面积即可求出 M 点纵坐标的绝对值，将其代入抛物线 l_1 的解析式中，即可求得 M 点的坐标。

【解答】 解：(1) $l_1: y = -(x-1)^2 + 1$ (或 $y = -x^2 + 2x$),

$l_2: y = -(x+1)^2 + 1$ (或 $y = -x^2 - 2x$);

(2) 以 P 、 Q 、 C 、 D 为顶点的四边形为矩形或等腰梯形，

理由： $\because$ 点 C 与点 D ，点 P 与点 Q 关于 y 轴对称，

$\therefore CD \parallel PQ \parallel x$ 轴.

①当 P 点是 l_2 的对称轴与 l_1 的交点时，点 P 、 Q 的坐标分别为 $(-1, -3)$ 和 $(1, -3)$ ，

而点 C 、 D 的坐标分别为 $(-1, 1)$ 和 $(1, 1)$ ，

所以， $CD = PQ$ ， $CP \perp CD$ ，四边形 $CPQD$ 是矩形；

②当 P 点不是 l_2 的对称轴与 l_1 的交点时，根据轴对称性质，

有： $CP = DQ$ (或 $CQ = DP$)，但 $CD \neq PQ$ ，

$\therefore$ 四边形 $CPQD$ (四边形 $CQPD$) 是等腰梯形.

(3) 存在，设满足条件的 M 点坐标为 (x, y) ，连接 MA 、 MB 、 AD ，依题意得：

$A(2, 0)$ ， $B(-2, 0)$ ， $E(0, 1)$ ，

$$S_{\text{梯形}AOED} = \frac{(1+2) \times 1}{2} = \frac{3}{2},$$

$$\text{①当 } y > 0 \text{ 时, } S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times 4 \times y = \frac{3}{2}$$

$$\therefore y = \frac{3}{4},$$

将 $y = \frac{3}{4}$ 代入 l_1 的解析式，解得： $x_1 = \frac{3}{2}$ ， $x_2 = \frac{1}{2}$ ，

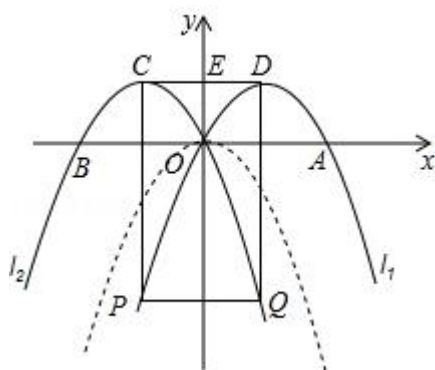
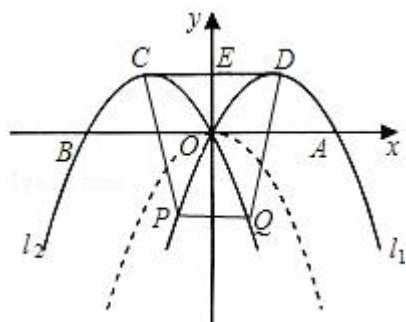
$$\therefore M_1\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}\right), M_2\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right)$$

②当 $y < 0$ 时, $S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times 4 \times (-y) = \frac{3}{2}$

$\therefore y = -\frac{3}{4},$

将 $y = -\frac{3}{4}$ 代入 l_1 的解析式, 解得 $x = 1 \pm \frac{\sqrt{7}}{2},$

$\therefore M_3(\frac{2+\sqrt{7}}{2}, -\frac{3}{4}), M_4(\frac{2-\sqrt{7}}{2}, -\frac{3}{4}).$



【点评】 此题主要考查了二次函数图象的平移、轴对称的性质、等腰梯形及矩形的判定、图形面积的求法等知识的综合应用能力.

考点卡片

1. 科学记数法—表示较大的数

(1) 科学记数法：把一个大于 10 的数记成 $a \times 10^n$ 的形式，其中 a 是整数数位只有一位的数， n 是正整数，这种记数法叫做科学记数法. 【科学记数法形式： $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 为正整数.】

(2) 规律方法总结：

①科学记数法中 a 的要求和 10 的指数 n 的表示规律为关键，由于 10 的指数比原来的整数位数少 1；按此规律，先数一下原数的整数位数，即可求出 10 的指数 n 。

②记数法要求是大于 10 的数可用科学记数法表示，实质上绝对值大于 10 的负数同样可用此法表示，只是前面多一个负号。

2. 无理数

(1)、定义：无限不循环小数叫做无理数。

说明：无理数是实数中不能精确地表示为两个整数之比的数，即无限不循环小数。如圆周率、2 的平方根等。

(2)、无理数与有理数的区别：

①把有理数和无理数都写成小数形式时，有理数能写成有限小数和无限循环小数，

比如 $4 = 4.0$ ， $13 = 0.33333\cdots$ 而无理数只能写成无限不循环小数，比如 $2 = 1.414213562$ 。

②所有的有理数都可以写成两个整数之比；而无理数不能。

(3) 学习要求：会判断无理数，了解它的三种形式：①开方开不尽的数，②无限不循环小数，③含有 π 的数，如分数 π^2 是无理数，因为 π 是无理数。

无理数常见的三种类型

(1) 开不尽的方根，如 $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{3}$ ， $\sqrt[3]{5}$ 等。

(2) 特定结构的无限不循环小数，

如 $0.303\ 003\ 000\ 300\ 003\cdots$ （两个 3 之间依次多一个 0）。

(3) 含有 π 的绝大部分数，如 2π 。

注意：判断一个数是否为无理数，不能只看形式，要看化简结果。如 $\sqrt{16}$ 是有理数，而不是无理数。

3. 实数的运算

(1) 实数的运算和在有理数范围内一样，值得一提的是，实数既可以进行加、减、乘、除、

乘方运算，又可以进行开方运算，其中正实数可以开平方。

(2) 在进行实数运算时，和有理数运算一样，要从高级到低级，即先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，有括号的要先算括号里面的，同级运算要按照从左到右的顺序进行。

另外，有理数的运算律在实数范围内仍然适用。

【规律方法】实数运算的“三个关键”

1. 运算法则：乘方和开方运算、幂的运算、指数（特别是负整数指数，0 指数）运算、根式运算、特殊三角函数值的计算以及绝对值的化简等。

2. 运算顺序：先乘方，再乘除，后加减，有括号的先算括号里面的，在同一级运算中要从左到右依次运算，无论何种运算，都要注意先定符号后运算。

3. 运算律的使用：使用运算律可以简化运算，提高运算速度和准确度。

4. 规律型：数字的变化类

探究题是近几年中考命题的亮点，尤其是与数列有关的命题更是层出不穷，形式多样，它要求在已有知识的基础上去探究，观察思考发现规律。

(1) 探寻数列规律：认真观察、仔细思考，善用联想是解决这类问题的方法。

(2) 利用方程解决问题：当问题中有多个未知数时，可先设出其中一个为 x ，再利用它们之间的关系，设出其他未知数，然后列方程。

5. 完全平方式

完全平方式的定义：对于一个具有若干个简单变元的整式 A ，如果存在另一个实系数整式 B ，使 $A = B^2$ ，则称 A 是完全平方式。

$$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$$

完全平方式分两种，一种是完全平方和公式，就是两个整式的和括号外的平方。另一种是完全平方差公式，就是两个整式的差括号外的平方。算时有一个口诀“首末两项算平方，首末项乘积的 2 倍中间放，符号随中央。”（就是把两项的乘方分别算出来，再算出两项的乘积，再乘以 2，然后把这个数放在两数的乘方的中间，这个数以前一个数间的符号随原式中间的符号，完全平方和公式就用+，完全平方差公式就用-，后边的符号都用+）

6. 整式的混合运算—化简求值

先按运算顺序把整式化简，再把对应字母的值代入求整式的值。

有乘方、乘除的混合运算中，要按照先乘方后乘除的顺序运算，其运算顺序和有理数的混合运算顺序相似。

7. 分式有意义的条件

- (1) 分式有意义的条件是分母不等于零.
- (2) 分式无意义的条件是分母等于零.
- (3) 分式的值为正数的条件是分子、分母同号.
- (4) 分式的值为负数的条件是分子、分母异号.

8. 二次根式的混合运算

(1) 二次根式的混合运算是二次根式乘法、除法及加减法运算法则的综合运用. 学习二次根式的混合运算应注意以下几点:

- ①与有理数的混合运算一致, 运算顺序先乘方再乘除, 最后加减, 有括号的先算括号里面的.
- ②在运算中每个根式可以看做是一个“单项式”, 多个不同类的二次根式的和可以看作“多项式”.

(2) 二次根式的运算结果要化为最简二次根式.

(3) 在二次根式的混合运算中, 如能结合题目特点, 灵活运用二次根式的性质, 选择恰当的解题途径, 往往能事半功倍.

9. 二元一次方程组的应用

(一)、列二元一次方程组解决实际问题的一般步骤:

- (1) 审题: 找出问题中的已知条件和未知量及它们之间的关系.
- (2) 设元: 找出题中的两个关键的未知量, 并用字母表示出来.
- (3) 列方程组: 挖掘题目中的关系, 找出两个等量关系, 列出方程组.
- (4) 求解.
- (5) 检验作答: 检验所求解是否符合实际意义, 并作答.

(二)、设元的方法: 直接设元与间接设元.

当问题较复杂时, 有时设与要求的未知量相关的另一些量为未知数, 即为间接设元. 无论怎样设元, 设几个未知数, 就要列几个方程.

10. 解分式方程

(1) 解分式方程的步骤: ①去分母; ②求出整式方程的解; ③检验; ④得出结论.

(2) 解分式方程时, 去分母后所得整式方程的解有可能使原方程中的分母为 0, 所以应如下检验:

- ①将整式方程的解代入最简公分母, 如果最简公分母的值不为 0, 则整式方程的解是原分式方程的解.

②将整式方程的解代入最简公分母，如果最简公分母的值不为 0，则整式方程的解不是原分式方程的解。

所以解分式方程时，一定要检验。

11. 一元一次不等式组的整数解

(1) 利用数轴确定不等式组的解（整数解）。

解决此类问题的关键在于正确解得不等式组或不等式的解集，然后再根据题目中对于解集的限制得到下一步所需要的条件，再根据得到的条件进而求得不等式组的整数解。

(2) 已知解集（整数解）求字母的取值。

一般思路为：先把题目中除未知数外的字母当做常数看待解不等式组或方程组等，然后再根据题目中对结果的限制的条件得到有关字母的代数式，最后解代数式即可得到答案。

12. 一元一次不等式组的应用

对具有多种不等关系的问题，考虑列一元一次不等式组，并求解。

一元一次不等式组的应用主要是列一元一次不等式组解应用题，其一般步骤：

- (1) 分析题意，找出不等关系；
- (2) 设未知数，列出不等式组；
- (3) 解不等式组；
- (4) 从不等式组解集中找出符合题意的答案；
- (5) 作答。

13. 一次函数图象上点的坐标特征

一次函数 $y = kx + b$ ，（ $k \neq 0$ ，且 k, b 为常数）的图象是一条直线。它与 x 轴的交点坐标是 $(-\frac{b}{k}, 0)$ ；与 y 轴的交点坐标是 $(0, b)$ 。

直线上任意一点的坐标都满足函数关系式 $y = kx + b$ 。

14. 反比例函数系数 k 的几何意义

比例系数 k 的几何意义

在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象上任取一点，过这一点向 x 轴和 y 轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值 $|k|$ 。

在反比例函数的图象上任意一点向坐标轴作垂线，这一点和垂足以及坐标原点所构成的三角形的面积是 $\frac{1}{2}|k|$ ，且保持不变。

15. 反比例函数综合题

(1) 应用类综合题

能够从实际的问题中抽象出反比例函数这一数学模型,是解决实际问题的关键一步,培养了学生的建模能力和从实际问题向数学问题转化的能力.在解决这些问题的时候我们还用到了反比例函数的图象和性质、待定系数法和其他学科中的知识.

(2) 数形结合类综合题

利用图象解决问题,从图上获取有用的信息,是解题的关键所在.已知点在图象上,那么点一定满足这个函数解析式,反过来如果这点满足函数的解析式,那么这个点也一定在函数图象上.还能利用图象直接比较函数值或是自变量的大小.将数形结合在一起,是分析解决问题的一种好方法.

16. 二次函数的应用

(1) 利用二次函数解决利润问题

在商品经营活动中,经常会遇到求最大利润,最大销量等问题.解此类题的关键是通过题意,确定出二次函数的解析式,然后确定其最大值,实际问题中自变量 x 的取值要使实际问题有意义,因此在求二次函数的最值时,一定要注意自变量 x 的取值范围.

(2) 几何图形中的最值问题

几何图形中的二次函数问题常见的有:几何图形中面积的最值,用料的最佳方案以及动态几何中的最值的讨论.

(3) 构建二次函数模型解决实际问题

利用二次函数解决抛物线形的隧道、大桥和拱门等实际问题时,要恰当地把这些实际问题中的数据落实到平面直角坐标系中的抛物线上,从而确定抛物线的解析式,通过解析式可解决一些测量问题或其他问题.

17. 二次函数综合题

(1) 二次函数图象与其他函数图象相结合问题

解决此类问题时,先根据给定的函数或函数图象判断出系数的符号,然后判断新的函数关系式中系数的符号,再根据系数与图象的位置关系判断出图象特征,则符合所有特征的图象即为正确选项.

(2) 二次函数与方程、几何知识的综合应用

将函数知识与方程、几何知识有机地结合在一起.这类试题一般难度较大.解这类问题关键是善于将函数问题转化为方程问题,善于利用几何图形的有关性质、定理和二次函数的知识,并注意挖掘题目中的一些隐含条件.

(3) 二次函数在实际生活中的应用题

从实际问题中分析变量之间的关系，建立二次函数模型．关键在于观察、分析、创建，建立直角坐标系下的二次函数图象，然后数形结合解决问题，需要注意的是自变量及函数的取值范围要使实际问题有意义．

18. 对顶角、邻补角

(1) 对顶角：有一个公共顶点，并且一个角的两边分别是另一个角的两边的反向延长线，具有这种位置关系的两个角，互为对顶角．

(2) 邻补角：只有一条公共边，它们的另一边互为反向延长线，具有这种关系的两个角，互为邻补角．

(3) 对顶角的性质：对顶角相等．

(4) 邻补角的性质：邻补角互补，即和为 180° ．

(5) 邻补角、对顶角成对出现，在相交直线中，一个角的邻补角有两个．邻补角、对顶角都是相对与两个角而言，是指的两个角的一种位置关系．它们都是在两直线相交的前提下形成的．

19. 垂线

(1) 垂线的定义

当两条直线相交所成的四个角中，有一个角是直角时，就说这两条直线互相垂直，其中一条直线叫做另一条直线的垂线，它们的交点叫做垂足．

(2) 垂线的性质

在平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直．

注意：“有且只有”中，“有”指“存在”，“只有”指“唯一”

“过一点”的点在直线上或直线外都可以．

20. 平行线的判定与性质

(1) 平行线的判定是由角的数量关系判断两直线的位置关系，平行线的性质是由平行关系来寻找角的数量关系．

(2) 应用平行线的判定和性质定理时，一定要弄清题设和结论，切莫混淆．

(3) 平行线的判定与性质的联系与区别

区别：性质由形到数，用于推导角的关系并计算；判定由数到形，用于判定两直线平行．

联系：性质与判定的已知和结论正好相反，都是角的关系与平行线相关．

(4) 辅助线规律，经常作出两平行线平行的直线或作出联系两直线的截线，构造出三类角．

21. 全等三角形的判定

- (1) 判定定理 1: SSS – 三条边分别对应相等的两个三角形全等.
- (2) 判定定理 2: SAS – 两边及其夹角分别对应相等的两个三角形全等.
- (3) 判定定理 3: ASA – 两角及其夹边分别对应相等的两个三角形全等.
- (4) 判定定理 4: AAS – 两角及其中一个角的对边对应相等的两个三角形全等.
- (5) 判定定理 5: HL – 斜边与直角边对应相等的两个直角三角形全等.

方法指引: 全等三角形的 5 种判定方法中, 选用哪一种方法, 取决于题目中的已知条件, 若已知两边对应相等, 则找它们的夹角或第三边; 若已知两角对应相等, 则必须再找一组对边对应相等, 且要是两角的夹边, 若已知一边一角, 则找另一组角, 或找这个角的另一组对应邻边.

22. 全等三角形的判定与性质

- (1) 全等三角形的判定是结合全等三角形的性质证明线段和角相等的重要工具. 在判定三角形全等时, 关键是选择恰当的判定条件.
- (2) 在应用全等三角形的判定时, 要注意三角形间的公共边和公共角, 必要时添加适当辅助线构造三角形.

23. 勾股定理

- (1) 勾股定理: 在任何一个直角三角形中, 两条直角边长的平方之和一定等于斜边长的平方.

如果直角三角形的两条直角边长分别是 a , b , 斜边长为 c , 那么 $a^2+b^2=c^2$.

- (2) 勾股定理应用的前提条件是在直角三角形中.
- (3) 勾股定理公式 $a^2+b^2=c^2$ 的变形有: $a=\sqrt{c^2-b^2}$, $b=\sqrt{c^2-a^2}$ 及 $c=\sqrt{a^2+b^2}$.
- (4) 由于 $a^2+b^2=c^2 > a^2$, 所以 $c > a$, 同理 $c > b$, 即直角三角形的斜边大于该直角三角形中的每一条直角边.

24. 勾股定理的证明

- (1) 勾股定理的证明方法有很多种, 教材是采用了拼图的方法证明的. 先利用拼图的方法, 然后再利用面积相等证明勾股定理.
- (2) 证明勾股定理时, 用几个全等的直角三角形拼成一个规则的图形, 然后利用大图形的面积等于几个小图形的面积和化简整理得到勾股定理.

25. 正方形的性质

(1) 正方形的定义：有一组邻边相等并且有一个角是直角的平行四边形叫做正方形.

(2) 正方形的性质

①正方形的四条边都相等，四个角都是直角；

②正方形的两条对角线相等，互相垂直平分，并且每条对角线平分一组对角；

③正方形具有四边形、平行四边形、矩形、菱形的一切性质.

④两条对角线将正方形分成四个全等的等腰直角三角形，同时，正方形又是轴对称图形，有四条对称轴.

26. 圆周角定理

(1) 圆周角的定义：顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角.

注意：圆周角必须满足两个条件：①顶点在圆上. ②角的两条边都与圆相交，二者缺一不可.

(2) 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.

推论：半圆（或直径）所对的圆周角是直角， 90° 的圆周角所对的弦是直径.

(3) 在解圆的有关问题时，常常需要添加辅助线，构成直径所对的圆周角，这种基本技能技巧一定要掌握.

(4) 注意：①圆周角和圆心角的转化可通过作圆的半径构造等腰三角形. 利用等腰三角形的顶点和底角的关系进行转化. ②圆周角和圆周角的转化可利用其“桥梁”——圆心角转化. ③定理成立的条件是“同一条弧所对的”两种角，在运用定理时不要忽略了这个条件，把不同弧所对的圆周角与圆心角错当成同一条弧所对的圆周角和圆心角.

27. 切线的判定

(1) 切线的判定定理：经过半径的外端且垂直于这条半径的直线是圆的切线.

(2) 在应用判定定理时注意：

①切线必须满足两个条件： a 、经过半径的外端； b 、垂直于这条半径，否则就不是圆的切线.

②切线的判定定理实际上是从“圆心到直线的距离等于半径时，直线和圆相切”这个结论直接得出来的.

③在判定一条直线为圆的切线时，当已知条件中未明确指出直线和圆是否有公共点时，常过圆心作该直线的垂线段，证明该线段的长等于半径，可简单的说成“无交点，作垂线段，证半径”；当已知条件中明确指出直线与圆有公共点时，常连接过该公共点的半径，证明该半径垂直于这条直线，可简单的说成“有交点，作半径，证垂直”.

28. 相似三角形的判定与性质

(1) 相似三角形相似多边形的特殊情形，它沿袭相似多边形的定义，从对应边的比相等和对应角相等两方面下定义；反过来，两个三角形相似也有对应角相等，对应边的比相等。

(2) 三角形相似的判定一直是中考考查的热点之一，在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形；或依据基本图形对图形进行分解、组合；或作辅助线构造相似三角形，判定三角形相似的方法有事可单独使用，有时需要综合运用，无论是单独使用还是综合运用，都要具备应有的条件方可。

29. 解直角三角形的应用

(1) 通过解直角三角形能实际问题中的很多有关测量问。

如：测不易直接测量的物体的高度、测河宽等，关键在于构造出直角三角形，通过测量角的度数和测量边的长度，计算出所要求的物体的高度或长度。

(2) 解直角三角形的一般过程是：

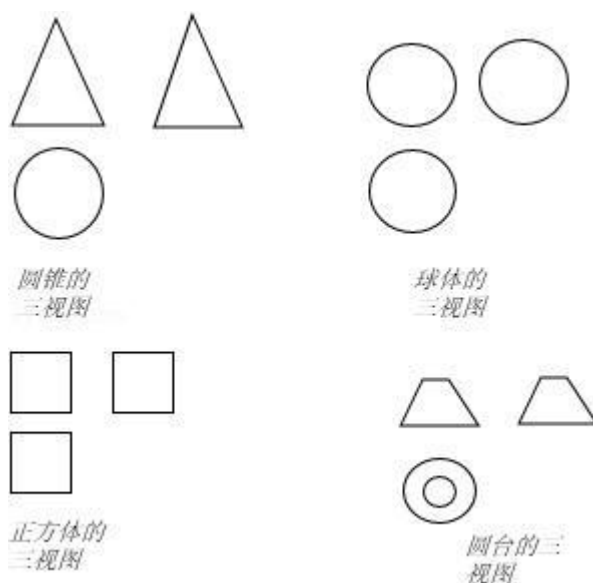
①将实际问题抽象为数学问题（画出平面图形，构造出直角三角形转化为解直角三角形问题）。

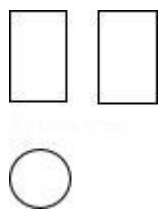
②根据题目已知特点选用适当锐角三角函数或边角关系去解直角三角形，得到数学问题的答案，再转化得到实际问题的答案。

30. 简单几何体的三视图

(1) 画物体的主视图的口诀为：主、俯：长对正；主、左：高平齐；俯、左：宽相等。

(2) 常见的几何体的三视图：





圆柱的三视图：

31. 扇形统计图

(1) 扇形统计图是用整个圆表示总数用圆内各个扇形的大小表示各部分数量占总数的百分数. 通过扇形统计图可以很清楚地表示出各部分数量同总数之间的关系. 用整个圆的面积表示总数 (单位 1), 用圆的扇形面积表示各部分占总数的百分数.

(2) 扇形图的特点: 从扇形图上可以清楚地看出各部分数量和总数量之间的关系.

(3) 制作扇形图的步骤

- ①根据有关数据先算出各部分在总体中所占的百分数, 再算出各部分圆心角的度数, 公式是各部分扇形圆心角的度数 = 部分占总体的百分比 $\times 360^\circ$. ____
- ②按比例取适当半径画一个圆; 按扇形圆心角的度数用量角器在圆内量出各个扇形的圆心角的度数;
- ④在各扇形内写上相应的名称及百分数, 并用不同的标记把各扇形区分开来.

32. 条形统计图

(1) 定义: 条形统计图是用线段长度表示数据, 根据数量的多少画成长短不同的矩形直条, 然后按顺序把这些直条排列起来.

(2) 特点: 从条形图可以很容易看出数据的大小, 便于比较.

(3) 制作条形图的一般步骤:

- ①根据图纸的大小, 画出两条互相垂直的射线.
- ②在水平射线上, 适当分配条形的位置, 确定直条的宽度和间隔.
- ③在与水平射线垂直的射线上, 根据数据大小的具体情况, 确定单位长度表示多少.
- ④按照数据大小, 画出长短不同的直条, 并注明数量.

33. 众数

(1) 一组数据中出现次数最多的数据叫做众数.

(2) 求一组数据的众数的方法: 找出频数最多的那个数据, 若几个数据频数都是最多且相同, 此时众数就是这多个数据.

(3) 众数不易受数据中极端值的影响. 众数也是数据的一种代表数, 反映了一组数据的集中程度, 众数可作为描述一组数据集中趋势的量..

34. 列表法与树状图法

(1) 当试验中存在两个元素且出现的所有可能的结果较多时，我们常用列表的方式，列出所有可能的结果，再求出概率。

(2) 列表的目的在于不重不漏地列举出所有可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，求出概率。

(3) 列举法（树形图法）求概率的关键在于列举出所有可能的结果，列表法是一种，但当一个事件涉及三个或更多元素时，为不重不漏地列出所有可能的结果，通常采用树形图。

(4) 树形图列举法一般是选择一个元素再和其他元素分别组合，依次列出，象树的枝丫形式，最末端的枝丫个数就是总的可能的结果 n 。

(5) 当有两个元素时，可用树形图列举，也可以列表列举。