

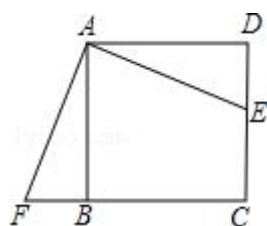
2010 年四川省泸州市中考数学试卷

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. (3 分) 在 5 , $\frac{3}{2}$, -1 , 0.001 这四个数中, 小于 0 的数是 ()

- A. 5 B. $\frac{3}{2}$ C. 0.001 D. -1

2. (3 分) 如图, 四边形 $ABCD$ 是正方形, E 是边 CD 上一点, 若 $\triangle AFB$ 经过逆时针旋转角 θ 后与 $\triangle AED$ 重合, 则 θ 的取值可能为 ()



- A. 90° B. 60° C. 45° D. 30°

3. (3 分) 据媒体报道, 5 月 15 日, 参观上海世博会的人数突破 330 000, 该数用科学记数法表示为 ()

- A. 33×10^4 B. 3.3×10^5 C. 0.33×10^6 D. 3.3×10^7

4. (3 分) 某校八年级甲、乙两班学生在一学期里的多次检测中, 其数学成绩的平均分相等, 但两班成绩的方差不等, 那么能够正确评价他们的数学学习情况的是 ()

- A. 学习水平一样
B. 成绩虽然一样, 但方差大的班学生学习潜力大
C. 虽然平均成绩一样, 但方差小的班学习成绩稳定
D. 方差较小的学习成绩不稳定, 忽高忽低

5. (3 分) 计算 $(a^4)^2 \div a^2$ 的结果是 ()

- A. a^2 B. a^5 C. a^6 D. a^7

6. (3 分) 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = 6$, $AC = 8$, $BC = 10$, 则该三角形为 ()

- A. 锐角三角形 B. 直角三角形
C. 钝角三角形 D. 等腰直角三角形

7. (3 分) 若 $x = 2$ 是关于 x 的方程 $2x + 3m - 1 = 0$ 的解, 则 m 的值为 ()

- A. -1 B. 0 C. 1 D. $\frac{1}{3}$

8. (3 分) 已知 $\odot O_1$ 与 $\odot O_2$ 的半径分别为 2 和 3, 若两圆相交, 则两圆的圆心距 m 满足

()

A. $m = 5$

B. $m = 1$

C. $m > 5$

D. $1 < m < 5$

9. (3分) 已知函数 $y = kx$ 的函数值随 x 的增大而增大, 则函数的图象经过 ()

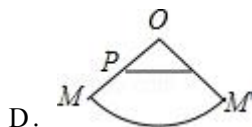
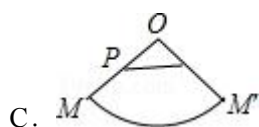
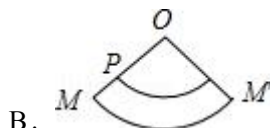
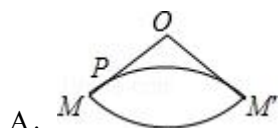
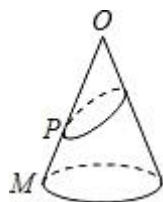
A. 第一、二象限

B. 第一、三象限

C. 第二、三象限

D. 第二、四象限

10. (3分) 已知 O 为圆锥的顶点, M 为圆锥底面上一点, 点 P 在 OM 上. 一只蜗牛从 P 点出发, 绕圆锥侧面爬行, 回到 P 点时所爬过的最短路线的痕迹如图所示. 若沿 OM 将圆锥侧面剪开并展开, 所得侧面展开图是 ()



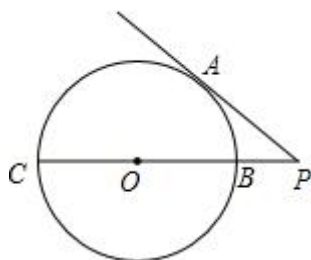
二、填空题 (共 9 小题, 每小题 4 分, 满分 36 分)

11. (4分) 分解因式: $3x^2 + 6x + 3 =$ _____.

12. (4分) 在 $\triangle ABC$ 中, D 、 E 分别是 AB 、 AC 的中点, $DE = 4$, 则 $BC =$ _____.

13. (4分) 在平面直角坐标系中, 将二次函数 $y = (x - 2)^2 + 2$ 的图象向左平移 2 个单位, 所得图象对应的函数解析式为 _____.

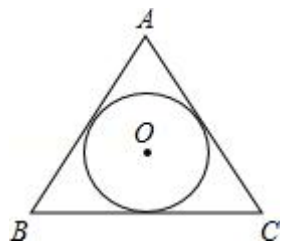
14. (4分) 如图, PA 与 $\odot O$ 相切于点 A , PC 经过 $\odot O$ 的圆心且与该圆相交于两点 B 、 C , 若 $PA = 4$, $PB = 2$, 则 $\sin P =$ _____.



15. (4分) $\sqrt{(-2)^2} =$ _____.

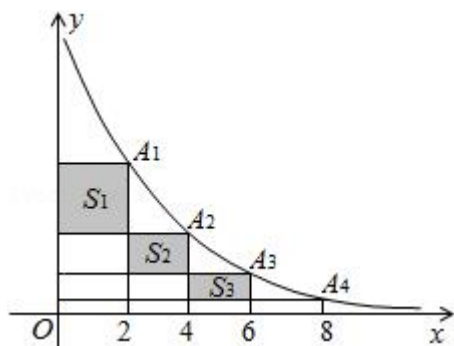
16. (4分) 由于电子技术的飞速发展, 计算机的成本不断降低, 若每隔3年计算机的价格降低 $\frac{1}{3}$, 现价为2400元的某款计算机, 3年前的价格为_____元.

17. (4分) 如图, 已知 $\odot O$ 是边长为2的等边 $\triangle ABC$ 的内切圆, 则 $\odot O$ 的面积为_____.



18. (4分) 已知一元二次方程 $x^2 - (\sqrt{3}+1)x + \sqrt{3} - 1 = 0$ 的两根为 x_1 、 x_2 , 则 $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ = _____.

19. (4分) 在反比例函数 $y = \frac{10}{x}$ ($x > 0$) 的图象上, 有一系列点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\dots$ 、 A_n 、 A_{n+1} , 若 A_1 的横坐标为2, 且以后每点的横坐标与它前一个点的横坐标的差都为2. 现分别过点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\dots$ 、 A_n 、 A_{n+1} 作 x 轴与 y 轴的垂线段, 构成若干个矩形如图所示, 将图中阴影部分的面积从左到右依次记为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 $\dots$ 、 S_n , 则 $S_1 =$ _____, $S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n =$ _____ (用 n 的代数式表示).



三、解答题 (共9小题, 满分84分)

20. (8分) 计算: $(-1)^{2010} + |-3| - \sqrt{16} + (\cos 60^\circ)^{-1}$.

21. (8分) 化简: $(1 + \frac{3}{a-2}) \div \frac{a+1}{a^2-4}$.

22. (9分) 2010年4月14日, 青海省玉树县发生了7.1级地震; 某校开展了“玉树, 我们在一起”的赈灾捐款活动, 其中九年级二班全体同学的捐款情况如下表:

捐款金额 (元)	5	10	15	20	50
捐款人数	7	18		12	3

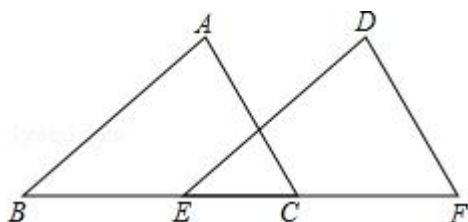
(人)					
-----	--	--	--	--	--

由于填表的同学不小心把墨水滴在了表上，致使表中数据不完整，但知道捐款金额为 10 元的人数为全班人数的 36%，结合上表回答下列问题：

- (1) 九年级二班共有多少人？
- (2) 学生捐款金额的众数和中位数分别为多少元？
- (3) 如果把该班学生的捐款情况绘制成扇形统计图，则捐款金额为 20 元的人数所对应的扇形圆心角为多少度？

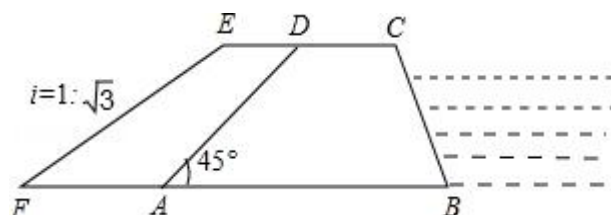
23. (9 分) 如图，已知 $AC \parallel DF$ ，且 $BE = CF$.

- (1) 请你只添加一个条件，使 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ，你添加的条件是_____；
- (2) 添加条件后，证明 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.



24. (10 分) 如图，某防洪指挥部发现长江边一处长 500 米，高 10 米，背水坡的坡角为 45° 的防洪大堤（横断面为梯形 $ABCD$ ）急需加固．经调查论证，防洪指挥部专家组制定的加固方案是：背水坡面用土石进行加固，并使上底加宽 3 米，加固后背水坡 EF 的坡比 $i = 1: \sqrt{3}$.

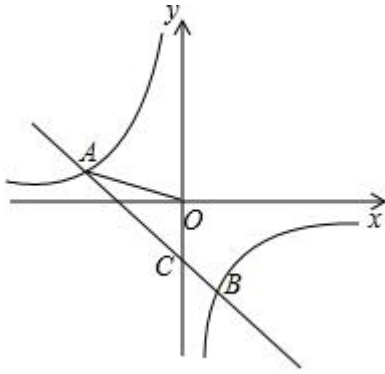
- (1) 求加固后坝底增加的宽度 AF ；
- (2) 求完成这项工程需要土石多少立方米？（结果保留根号）



25. (10 分) 如图，已知反比例函数 $y_1 = \frac{m}{x}$ 的图象与一次函数 $y_2 = kx + b$ 的图象交于两点 A

$(-2, 1)$ 、 $B(a, -2)$.

- (1) 求反比例函数和一次函数的解析式；
- (2) 若一次函数 $y_2 = kx + b$ 的图象交 y 轴于点 C ，求 $\triangle AOC$ 的面积（ O 为坐标原点）；
- (3) 求使 $y_1 > y_2$ 时 x 的取值范围.



26. (10 分) 已知在一个不透明的口袋中有 4 个形状、大小、材质完全相同的球, 其中 1 个红色球, 3 个黄色球.

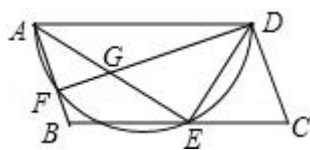
(1) 从口袋中随机取出一个球 (不放回), 接着再取出一个球, 请用树形图或列表的方法求取出的两个都是黄色球的概率;

(2) 小明往该口袋中又放入红色球和黄色球若干个, 一段时间后他记不清具体放入红色球和黄色球的个数, 只记得一种球的个数比另一种球的个数多 1, 且从口袋中取出一个黄色球的概率为 $\frac{2}{3}$, 请问小明又放入该口袋中红色球和黄色球各多少个?

27. (10 分) 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 为 BC 边上一点, 且 AE 与 DE 分别平分 $\angle BAD$ 和 $\angle ADC$.

(1) 求证: $AE \perp DE$;

(2) 设以 AD 为直径的半圆交 AB 于 F , 连接 DF 交 AE 于 G , 已知 $CD = 5$, $AE = 8$, 求 $\frac{FG}{AF}$ 的值.

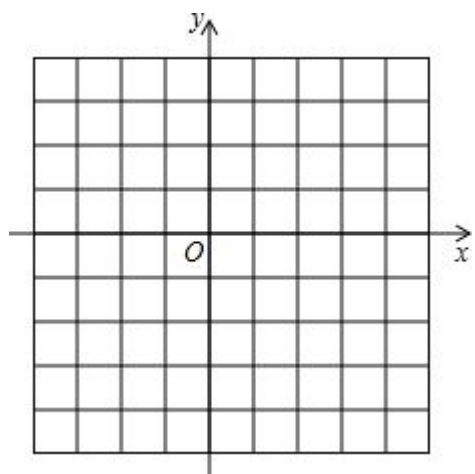


28. (10 分) 已知二次函数 $y_1 = x^2 - 2x - 3$ 及一次函数 $y_2 = x + m$.

(1) 求该二次函数图象的顶点坐标以及它与 x 轴的交点坐标;

(2) 将该二次函数图象在 x 轴下方的部分沿 x 轴翻折到 x 轴上方, 图象的其余部分不变, 得到一个新图象. 请在图中画出这个新图象, 并求出新图象与直线 $y_2 = x + m$ 有三个不同公共点时 m 的值;

(3) 当 $0 \leq x \leq 2$ 时, 函数 $y = y_1 + y_2 + (m - 2)x + 3$ 的图象与 x 轴有两个不同公共点, 求 m 的取值范围.



2010 年四川省泸州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分）

1. 【分析】根据负数都小于 0 选择.

【解答】解：小于 0 的数有 -1.

故选：D.

【点评】本题主要考查了负数的概念.

2. 【分析】旋转中心为点 A，B、D 为对应点，可知 $\angle BAD$ 为旋转角.

【解答】解：观察旋转中心，旋转方向，对应点可知，

$\angle BAD$ 为旋转角，根据正方形的性质可知，

$$\theta = \angle BAD = 90^\circ.$$

故选：A.

【点评】本题关键是找出旋转中心、对应点、对应点与旋转中心连线的夹角等于旋转角.

3. 【分析】科学记数法的一般形式为： $a \times 10^n$ ，在本题中 a 应为 3.3，10 的指数为 $6 - 1 = 5$.

【解答】解： $330\,000 = 3.3 \times 10^5$.

故选：B.

【点评】将一个绝对值较大的数写成科学记数法 $a \times 10^n$ 的形式时，其中 $1 \leq |a| < 10$ ，n 为比整数位数少 1 的数.

4. 【分析】根据方差的定义，方差越小数据越稳定.

【解答】解：A、学习水平不能只看平均成绩，故 A 错误；

B、潜力的大小不能只看方差，和本人的智力有关，故 B 错误；

C、方差越小，波动越小，越稳定，故 C 正确；

D、方差越小，波动越小，越稳定，故 D 错误.

故选：C.

【点评】本题考查方差的意义. 方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定.

5. 【分析】根据幂的乘方和同底数幂的除法的运算法则计算后直接选取答案.

【解答】解： $(a^4)^2 \div a^2 = a^8 \div a^2 = a^6$.

故选：C.

【点评】本题考查幂的乘方，同底数幂的除法，熟练掌握运算性质是解题的关键.

6. 【分析】欲求证是否为直角三角形，这里给出三边的长，只要验证两小边的平方和等于最长边的平方即可.

【解答】解：在 $\triangle ABC$ 中， $AB=6$ ， $AC=8$ ， $BC=10$ ，推断出 $6^2+8^2=10^2$ ，由勾股定理的逆定理得此三角形是直角三角形.

故选：B.

【点评】本题考查勾股定理的逆定理的应用. 判断三角形是否为直角三角形，已知三角形三边的长，只要利用勾股定理的逆定理加以判断即可.

7. 【分析】根据方程的解的定义，把 $x=2$ 代入方程 $2x+3m-1=0$ 即可求出 m 的值.

【解答】解： $\because x=2$ 是关于 x 的方程 $2x+3m-1=0$ 的解，

$$\therefore 2 \times 2 + 3m - 1 = 0,$$

解得： $m = -1$.

故选：A.

【点评】本题的关键是理解方程的解的定义，方程的解就是能够使方程左右两边相等的未知数的值.

8. 【分析】本题根据两圆半径之和与圆心距之间的数量关系和两圆位置关系的联系即可求解.

外离，则 $P > R+r$ ；外切，则 $P = R+r$ ；相交，则 $R-r < P < R+r$ ；内切，则 $P = R-r$ ；内含，则 $P < R-r$.

(P 表示圆心距， R ， r 分别表示两圆的半径).

【解答】解： $\because$ 两圆相交，

$$\therefore 3-2 < m < 3+2, \text{ 即}$$

$$1 < m < 5.$$

故选：D.

【点评】此题主要是考查圆与圆的位置关系与数量关系间的联系.

9. 【分析】根据正比例函数的性质解答.

【解答】解：根据题意，函数值随 x 的增大而增大， k 值大于0，图象经过第一、三象限.

故选：B.

【点评】本题主要考查正比例函数的性质，当 $k > 0$ 时，函数图象经过第一三象限， y 随 x 的增大而增大.

10. 【分析】此题运用圆锥的性质，同时此题为数学知识的应用，由题意蜗牛从 P 点出发，绕圆锥侧面爬行，回到 P 点时所爬过的最短，就用到两点间线段最短定理.

【解答】解：蜗牛绕圆锥侧面爬行的最短路线应该是一条线段，因此选项 A 和 B 错误，又因为蜗牛从 p 点出发，绕圆锥侧面爬行后，又回到起始点 P 处，那么如果将选项 C 、 D 的圆锥侧面展开图还原成圆锥后，位于母线 OM 上的点 P 应该能够与母线 OM' 上的点 (P') 重合，而选项 C 还原后两个点不能够重合.

故选： D .

【点评】本题考查立意相对较新，考核了学生的空间想象能力.

二、填空题（共 9 小题，每小题 4 分，满分 36 分）

11. 【分析】先提取公因式 3，再对余下的多项式利用完全平方公式继续分解.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：} & 3x^2+6x+3, \\ &= 3(x^2+2x+1), \\ &= 3(x+1)^2. \end{aligned}$$

故答案为： $3(x+1)^2$.

【点评】本题考查用提公因式法和公式法进行因式分解的能力，一个多项式有公因式首先提取公因式，然后再用其他方法进行因式分解，同时因式分解要彻底，直到不能分解为止.

12. 【分析】先根据题意画出图形，由 D 、 E 分别是 AB 、 AC 的中点可知， DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线，根据三角形中位线定理解答即可.

【解答】解：如图所示，

$\because D$ 、 E 分别是 AB 、 AC 的中点，

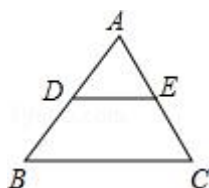
$\therefore DE$ 是 $\triangle ABC$ 的中位线，

$$\therefore BC = 2DE,$$

$$\because DE = 4,$$

$$\therefore BC = 2DE = 2 \times 4 = 8.$$

故答案为：8.



【点评】此题考查的是三角形中位线的性质，即三角形的中位线平行于第三边且等于第三边的一半。

13. 【分析】根据二次函数图象左加右减，上加下减的平移规律进行求解。

【解答】解：二次函数 $y = (x - 2)^2 + 2$ 的图象向左平移 2 个单位，得： $y = (x - 2 + 2)^2 + 2 = x^2 + 2$ 。

【点评】主要考查了函数图象的平移，要求熟练掌握平移的规律：左加右减，上加下减。并用规律求函数解析式。

14. 【分析】连接 OA ，先利用勾股定理求出 $\odot O$ 的半径长，再根据三角函数的定义解答即可。

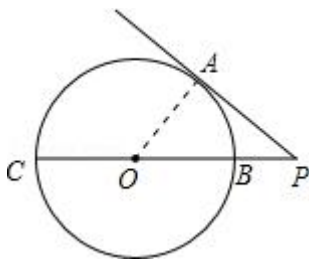
【解答】解：连接 OA ，设 $\odot O$ 的半径为 r ，则 $OP = OB + BP = r + 2$ ，

因为 PA 与 $\odot O$ 相切于点 A ，所以 $OA \perp AP$ ，

根据勾股定理得， $OP^2 = OA^2 + AP^2$ ，即 $(r + 2)^2 = r^2 + 4^2$ ，解得， $r = 3$ ，

$$\text{故 } \sin P = \frac{OA}{OB + BP} = \frac{3}{3 + 2} = \frac{3}{5}.$$

故答案为： $\frac{3}{5}$ 。



【点评】此题比较简单，解答此题的关键是连接 OA ，利用切线的性质构造出直角三角形，再根据三角函数的定义解答即可。

15. 【分析】利用 $\sqrt{a^2} = |a|$ ，再根据绝对值的意义化简。

【解答】解： $\sqrt{(-2)^2} = |-2| = 2$ 。

故答案为：2。

【点评】二次根式的结果一定为非负数。

16. 【分析】设 3 年前的价格为 x 元，根据等量关系“现价 = 三年前的价格 $\times (1 - \frac{1}{3})$ ”，列出一元一次方程求解即可。

【解答】解：设 3 年前的价格为 x 元

由题意得： $(1 - \frac{1}{3})x = 2400$

解得： $x = 3600$

$\therefore 3$ 年前的价格为 3600 元.

故答案为： 3600.

【点评】此题为一元一次方程的应用题，同学们应学会运用方程解决实际问题.

17. 【分析】欲求 $\odot O$ 的面积，需先求出 $\odot O$ 的半径；可连接 OC ，由切线长定理可得到 $\angle OCB = \angle OCA = 30^\circ$ ，再连接 OD （设 BC 切 $\odot O$ 于 D ），在 $\text{Rt}\triangle OCD$ 中通过解直角三角形即可求得 $\odot O$ 的半径，进而可求出 $\odot O$ 的面积.

【解答】解：设 BC 切 $\odot O$ 于点 D ，连接 OC 、 OD ；

$\because CA$ 、 CB 都与 $\odot O$ 相切，

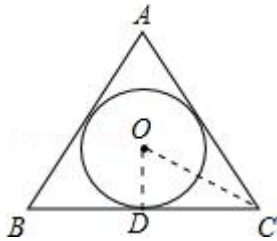
$\therefore \angle OCD = \angle OCA = 30^\circ$ ；

$\text{Rt}\triangle OCD$ 中， $CD = \frac{1}{2}BC = 1$ ， $\angle OCD = 30^\circ$ ；

$\therefore OD = CD \cdot \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ；

$\therefore S_{\odot O} = \pi (OD)^2 = \frac{\pi}{3}$.

故答案为： $\frac{\pi}{3}$.



【点评】此题主要考查了三角形内切圆、切线长定理及解直角三角形等知识的综合应用.

18. 【分析】根据一元二次方程根与系数的关系，可以求得两根之积或两根之和，根据 $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$

$= \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}$ 代入数值计算即可.

【解答】解： $\because$ 一元二次方程 $x^2 - (\sqrt{3}+1)x + \sqrt{3} - 1 = 0$ 的两根为 x_1 、 x_2 ，

$\therefore x_1 + x_2 = \sqrt{3} + 1$ ， $x_1 x_2 = \sqrt{3} - 1$ ，

$\therefore \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{(\sqrt{3} + 1)^2}{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)} = \frac{4 + 2\sqrt{3}}{2} = 2 + \sqrt{3}$.

故答案为： $2 + \sqrt{3}$.

【点评】此题主要考查了根与系数的关系，将根与系数的关系与代数式变形相结合解题

是一种经常使用的解题方法.

19. 【分析】由已知条件横坐标成等差数列, 再根据点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\cdots$ 、 A_n 、 A_{n+1} 在反比例函数上, 求出各点坐标, 再由面积公式求出 S_n 的表达式, 把 $n=1$ 代入求得 S_1 的值.

【解答】解: $\because$ 点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\cdots$ 、 A_n 、 A_{n+1} 在反比例函数 $y = \frac{10}{x}$ ($x > 0$) 的图象上,

且每点的横坐标与它前一个点的横坐标的差都为 2,

又点 A_1 的横坐标为 2,

$$\therefore A_1(2, 5), A_2(4, \frac{5}{2})$$

$$\therefore S_1 = 2 \times (5 - \frac{5}{2}) = 5;$$

由题图象知, $A_n(2n, \frac{10}{2n})$, $A_{n+1}(2n+2, \frac{10}{2n+2})$,

$$\therefore S_2 = 2 \times (\frac{10}{4} - \frac{10}{6}) = \frac{5}{3},$$

$$\therefore \text{图中阴影部分的面积知: } S_n = 2 \times (\frac{10}{2n} - \frac{10}{2n+2}) = \frac{10}{n(n+1)}, (n=1, 2, 3, \cdots)$$

$$\therefore \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1},$$

$$\therefore S_1 + S_2 + S_3 + \cdots + S_n = 10 (\frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \cdots + \frac{1}{n(n+1)}) = 10 (1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}) = \frac{10n}{n+1}.$$

故答案为: $5, \frac{10n}{n+1}$.

【点评】此题是一道规律题, 首先根据反比例函数的性质及图象, 求出 A_n 的坐标的表达式, 再由此求出 S_n 的表达式.

三、解答题 (共 9 小题, 满分 84 分)

20. 【分析】由于 -1 的偶次幂是 1, -1 的奇次幂是 -1 ; 负数的绝对值是它的相反数; $\sqrt{16}$ 表示 16 的算术平方根, 即为 4; $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$, 一个数的负指数次幂等于这个数的正指数次幂的倒数. 利用这些结论即可求解.

【解答】解: 原式 $= 1 + 3 - 4 + 2 = 2$.

【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、二次根式、绝对值等考点的运算.

21. 【分析】先计算括号里的, 再把分子分母分解因式, 然后约分化简.

【解答】解: 原式 $= (\frac{a-2}{a-2} + \frac{3}{a-2}) \div \frac{a+1}{a^2-4}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{a+1}{a-2} \div \frac{a+1}{a^2-4} \\
&= \frac{a+1}{a-2} \div \frac{a+1}{(a+2)(a-2)} \\
&= \frac{a+1}{a-2} \times \frac{(a+2)(a-2)}{a+1} \\
&= a+2.
\end{aligned}$$

【点评】 本题主要考查分式的混合运算，注意分式混合运算的顺序．

22. 【分析】（1）由于知道捐款金额为 10 元的人数为全班人数的 36%，由此即可求出九年级二班共有多少人；

（2）首先利用（1）的结果计算出捐 15 元的同学人数，然后利用中位数、众数的定义即可求出捐款金额的众数和中位数；

（3）由于捐款金额为 20 元的人数为 12 人，由此求出捐款金额为 20 元的人数是总人数的百分比，然后乘以 360° 就知道扇形的圆心角．

【解答】解：（1） $\because 18 \div 36\% = 50$ ，

$\therefore$ 九年级二班共有 50 人；

（2） $\because$ 捐 15 元的同学人数为 $50 - (7+18+12+3) = 10$ ，

$\therefore$ 学生捐款的众数为 10 元，

又 $\because$ 第 25 个数为 10，第 26 个数为 15，

$\therefore$ 中位数为 $\frac{10+15}{2} = 12.5$ 元；

（3）依题意捐款金额为 20 元的人数所对应的扇形圆心角的度数为 $360^\circ \times \frac{12}{50} = 86.4^\circ$ ．

【点评】 此题考查了一组数据的众数、中位数和扇形统计图等知识．

23. 【分析】（1）证明两三角形全等的现有条件是 $BC = EF$ ， $\angle ACB = \angle F$ ，所以可以添加边 $AC = DF$ 利用 SAS ，也可以添加角相等，利用 AAS 或 ASA ．（2）根据添加的条件利用三角形全等的判定证明即可．

【解答】（1）解：添加的条件是 $AC = DF$ ．

（2）证明： $\because AC \parallel DF$ ，

$$\therefore \angle ACB = \angle F$$

$$\because BE = CF,$$

$$\therefore BC = EF$$

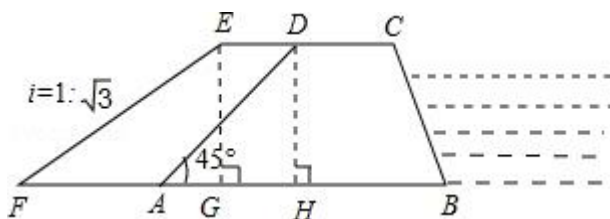
$$\text{在} \triangle ABC \text{ 和 } \triangle DEF \text{ 中, } \begin{cases} BC=EF \\ \angle ACB=\angle F, \\ AC=DF \end{cases}$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEF (SAS).$$

【点评】 本题考查了三角形全等的判定方法；是开放型题目，根据已有条件，结合判定方法即可找出还差哪一条件，就是所要添加的条件，要根据现有已知的位置结合判定方法进行添加.

24. 【分析】 (1) 分别过 E 、 D 作 AB 的垂线，设垂足为 G 、 H . 在 $\text{Rt}\triangle EFG$ 中，根据坡面的铅直高度（即坝高）及坡比，即可求出水平宽 FG 的长；同理可在 $\text{Rt}\triangle ADH$ 中求出 AH 的长；由 $AF = FG + GH - AH$ 求出 AF 的长.

(2) 已知了梯形 $AFED$ 的上下底和高，易求得其面积. 梯形 $AFED$ 的面积乘以坝长即为所需的土石方的体积.



【解答】

解：(1) 分别过点 E 、 D 作 $EG \perp AB$ 、 $DH \perp AB$ 交 AB 于 G 、 H .

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是梯形，且 $AB \parallel CD$,

$\therefore DH$ 平行且等于 EG .

故四边形 $EGHD$ 是矩形.

$$\therefore ED = GH.$$

在 $\text{Rt}\triangle ADH$ 中，

$$AH = DH \div \tan \angle DAH = 10 \div \tan 45^\circ = 10 \text{ (米)}.$$

在 $\text{Rt}\triangle FGE$ 中，

$$i = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{EG}{FG},$$

$$\therefore FG = \sqrt{3}EG = 10\sqrt{3} \text{ (米)}.$$

$$\therefore AF = FG + GH - AH = 10\sqrt{3} + 3 - 10 = 10\sqrt{3} - 7 \text{ (米)};$$

(2) 加宽部分的体积 $V = S_{\text{梯形} AFED} \times \text{坝长}$

$$= \frac{1}{2} \times (3 + 10\sqrt{3} - 7) \times 10 \times 500$$

$$= 25000\sqrt{3} - 10000 \text{ (立方米)}.$$

答: (1) 加固后坝底增加的宽度 AF 为 $(10\sqrt{3} - 7)$ 米;

(2) 完成这项工程需要土石 $(25000\sqrt{3} - 10000)$ 立方米.

【点评】 此题主要考查学生对坡度坡角的掌握及三角函数的运用能力.

25. **【分析】** (1) 先根据点 A 的坐标求出反比例函数的解析式为 $y_1 = -\frac{2}{x}$, 再求出 B 的坐标

是 $(1, -2)$, 利用待定系数法求一次函数的解析式;

(2) 在一次函数的解析式中, 令 $x = 0$, 得出对应的 y_2 的值, 即得出直线 $y_2 = -x - 1$ 与 y 轴交点 C 的坐标, 从而求出 $\triangle AOC$ 的面积;

(3) 当一次函数的值小于反比例函数的值时, 直线在双曲线的下方, 直接根据图象写出一函数的值小于反比例函数的值 x 的取值范围 $-2 < x < 0$ 或 $x > 1$.

【解答】 解: (1) $\because$ 函数 $y_1 = \frac{m}{x}$ 的图象过点 $A(-2, 1)$, 即 $1 = \frac{m}{-2}$;

$$\therefore m = -2, \text{ 即 } y_1 = -\frac{2}{x},$$

又 $\because$ 点 $B(a, -2)$ 在 $y_1 = -\frac{2}{x}$ 上,

$$\therefore a = 1, \therefore B(1, -2).$$

又 $\because$ 一次函数 $y_2 = kx + b$ 过 A 、 B 两点,

$$\text{即 } \begin{cases} -2k + b = 1 \\ k + b = -2 \end{cases}.$$

$$\text{解之得 } \begin{cases} b = -1 \\ k = -1 \end{cases}.$$

$$\therefore y_2 = -x - 1.$$

$$(2) \because x = 0, \therefore y_2 = -x - 1 = -1,$$

即 $y_2 = -x - 1$ 与 y 轴交点 $C(0, -1)$.

设点 A 的横坐标为 x_A ,

$$\therefore \triangle AOC \text{ 的面积 } S_{\triangle AOC} = \frac{1}{2} |OC| \times |x_A| = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = 1.$$

(3) 要使 $y_1 > y_2$, 即函数 y_1 的图象总在函数 y_2 的图象上方.

$\therefore -2 < x < 0$, 或 $x > 1$.

【点评】本题主要考查了待定系数法求反比例函数与一次函数的解析式. 这里体现了数形结合的思想.

26. 【分析】(1) 列举出所有情况, 看取出的两个都是黄色球的情况占总情况的多少即可;

(2) 关系式为: 黄色球的总数量占球的总数的 $\frac{2}{3}$; 新放入的黄球比红球多 1, 或新放入的红球比黄球多 1.

【解答】解: (1) 两次取球的树形图为:



$\therefore$ 取球两次共有 12 次均等机会, 其中 2 次都取黄色球的机会为 6 次,

$$\text{所以 } P(\text{两个都是黄球}) = \frac{6}{12} = \frac{1}{2};$$

(2) $\because$ 又放入袋中两种球的个数为一种球的个数比另一种球的个数多 1,

$\therefore$ 又放入袋中的红色球的个数只有两种可能,

①若小明又放入红色球 m 个, 则放入黄色球为 $(m+1)$ 个,

故袋中球的总数为 $5+2m$, 于是有 $\frac{4+m}{5+2m} = \frac{2}{3}$, 则 $m = 2$;

②若小明又放入红色球 $m+1$ 个, 则放入黄色球为 m 个, $\frac{3+m}{5+2m} = \frac{2}{3}$, 则 $m = -1$, 不合题意, 舍去;

所以, 小明又放入了 2 个红色球和 3 个黄色球.

【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 $P(A) = \frac{m}{n}$. 注意第二问应分情况探讨.

27. 【分析】(1) 由四边形 $ABCD$ 是 $\square$, 可知 $AB \parallel CD$, 那么就有 $\angle BAD + \angle ADC = 180^\circ$,

又 AE 、 DE 是 $\angle BAD$ 、 $\angle ADC$ 的角平分线, 容易得出 $\angle DAE + \angle ADE = 90^\circ$, 即 $AE \perp DE$;

(2) 由于 $AD \parallel BC$, AE 是角平分线, 容易得 $\angle BAE = \angle BEA$, 那么 $AB = BE = CD = 5$, 同理有 $CE = CD = 5$, 容易得出 $AD = BC = BE + CE = 10$.

在 $\text{Rt}\triangle ADE$ 中, 利用勾股定理可求 DE , 由于 AD 是直径, 所以 $\tan \angle FAG = \frac{FG}{AF}$, 而 $\angle$

$FAG = \angle DAE$, 于是 $\frac{FG}{AF} = \frac{DE}{AE}$, 即可求.

【解答】(1) 证明: 在平行四边形 $ABCD$ 中, $AB \parallel CD$,

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

又 $\because AE$ 、 DE 平分 $\angle BAD$ 、 $\angle ADC$,

$$\therefore \angle DAE + \angle ADE = 90^\circ,$$

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

$$\therefore AE \perp DE.$$

(2) 解: 在平行四边形 $ABCD$ 中, $AD \parallel BC$, $AB = CD = 5$, $AD = BC$,

$$\therefore \angle DAE = \angle BEA.$$

$$\text{又} \because \angle DAE = \angle BAE,$$

$$\therefore \angle BEA = \angle BAE,$$

$$\therefore BE = AB = 5.$$

同理 $EC = CD = 5$.

$$\therefore AD = BC = BE + EC = 10.$$

$$\text{在 Rt}\triangle AED \text{ 中, } DE = \sqrt{AD^2 - AE^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6.$$

又 $\because AE$ 是 $\angle BAD$ 的角平分线,

$$\therefore \angle FAG = \angle DAE.$$

$\because AD$ 是直径,

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

$$\therefore \tan \angle FAG = \frac{FG}{AF},$$

$$\therefore \frac{FG}{AF} = \tan \angle DAE = \frac{DE}{AE} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.$$

【点评】 本题综合考查了平行四边形的性质、三角函数值、勾股定理等知识.

28. **【分析】**(1) 将二次函数的解析式化为顶点式, 可求出其顶点坐标; 令抛物线的解析式中, $y = 0$, 可求出它函数图象与 x 轴的交点坐标.

(2) 画出此函数图象后, 可发现, 若直线与新函数有 3 个交点, 可以有两种情况:

① 直线经过原二次函数与 x 轴的交点 A (即左边的交点), 可将 A 点坐标代入直线的解析式中, 即可求出 m 的值;

②原二次函数图象 x 轴以下部分翻折后，所得部分图象仍是二次函数，该二次函数与原函数开口方向相反、对称轴相同、与 x 轴的交点坐标相同，可据此判断出该函数的解析式，若直线与新函数图象有三个交点，那么当直线与该二次函数只有一个交点时，恰好满足这一条件，那么联立直线与该二次函数的解析式，可化为一个关于 x 的一元二次方程，那么该方程的判别式 $\Delta = 0$ ，根据这一条件可确定 m 的取值。

(3) 根据题意可得到新函数 y 的函数解析式；当 $0 \leq x \leq 2$ 时，函数与 x 轴有两个不同的交点则有：

①根的判别式 $\Delta > 0$ ；

②由于抛物线开口向上，所以当 $x = 0$ 和 $x = 2$ 时， y 值应具备： $y \geq 0$ ；

(可结合图象进行判断，当 x 取 0、2 时，函数图象均在 x 轴或 x 轴上方。)

③抛物线的对称轴在 $0 \sim 2$ 的范围内，不包括 0 和 2；

(若取 0 或 2，那么在 $0 \leq x \leq 2$ 的区间内，函数与 x 轴不会有两个不同的交点。)

根据上述三个条件即可确定 m 的取值范围。

【解答】解：(1) $\because y_1 = x^2 - 2x - 3 = (x - 1)^2 - 4$

则抛物线的顶点坐标为 $(1, -4)$

$\because y_1 = x^2 - 2x - 3$ 的图象与 x 轴相交，

$$\therefore x^2 - 2x - 3 = 0,$$

$$\therefore (x - 3)(x + 1) = 0,$$

$$\therefore x = -1, \text{ 或 } x = 3,$$

$\therefore$ 抛物线与 x 轴相交于 $A(-1, 0)$ 、 $B(3, 0)$ ，

(2) 翻折后所得新图象如图所示，

平移直线 $y_2 = x + m$ 知：直线位于 l_1 和 l_2 时，它与新图象有三个不同公共点，如图所示，

①当直线位于 l_1 时，此时 l_1 过点 $A(-1, 0)$ ，

$$\therefore 0 = -1 + m, \text{ 即 } m = 1;$$

②当直线位于 l_2 时，

此时 l_2 与函数 $y = -x^2 + 2x + 3$ ($-1 \leq x \leq 3$) 的图象有一个公共点，

$$\therefore \text{方程 } x + m = -x^2 + 2x + 3,$$

即 $x^2 - x - 3 + m = 0$ 有一个根，

$$\text{故 } \Delta = 1 - 4(m - 3) = 0,$$

即 $m = \frac{13}{4}$;

(3) $\because y = y_1 + y_2 + (m - 2)x + 3$

$= x^2 + (m - 3)x + m$,

$\therefore$ 当 $0 \leq x \leq 2$ 时, 函数 $y = x^2 + (m - 3)x + m$ 的图象与 x 轴有两个不同的交点,

$\therefore m$ 应同时满足下列三个方面的条件:

方程 $x^2 + (m - 3)x + m = 0$ 的判别式 $\Delta = (m - 3)^2 - 4m = (m - 1)(m - 9) > 0$,

抛物线 $y = x^2 + (m - 3)x + m$ 的对称轴满足 $0 < \frac{3-m}{2} < 2$,

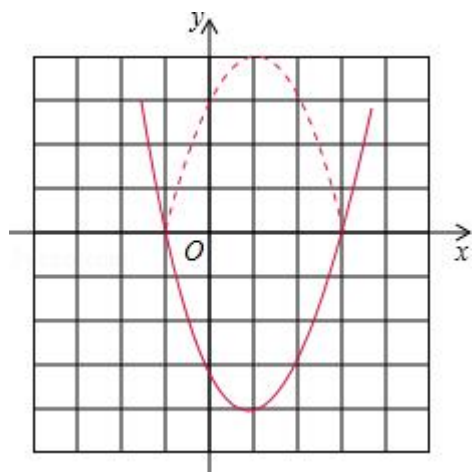
当 $x = 0$ 时, 函数值 $y = m \geq 0$,

当 $x = 2$ 时, 函数值 $y = 3m - 2 \geq 0$,

即
$$\begin{cases} (m-1)(m-9) > 0 \\ 0 < \frac{3-m}{2} < 2 \\ m \geq 0 \\ 3m-2 \geq 0 \end{cases},$$

解得 $\frac{2}{3} \leq m < 1$;

$\therefore$ 当 $\frac{2}{3} \leq m < 1$ 时, 函数图象 $y = y_1 + y_2 + (m - 2)x + 3$ ($0 \leq x \leq 2$) 与 x 轴有两个不同交点.



【点评】 此题考查了二次函数图象与坐标轴交点及顶点坐标的求法、函数图象交点以及根据值域确定二次函数参数取值范围的问题, 综合性强, 难度较大.