

数学试卷

第 I 卷 (选择题, 共 48 分)

一、选择题 (本大题共 12 个小题, 每小题 4 分, 共 48 分, 在每小题给出的四个选项中, 有且仅有一项是符合题目要求的.)

1. -2 的绝对值是 ()

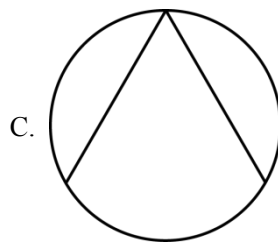
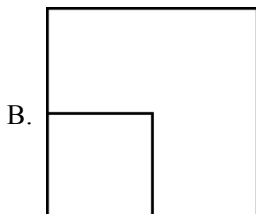
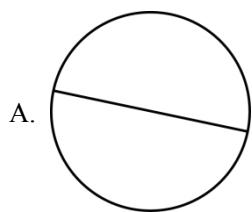
A. 2

B. -2

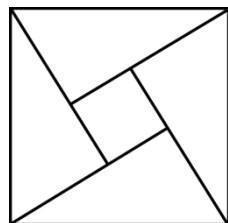
C. ± 2

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

2. 下列图形中, 既是中心对称图形又是轴对称图形的是 ()



D.



3. 下列计算正确的是 ()

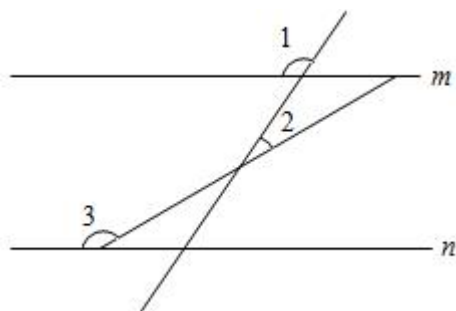
A. $(a-b)^2 = a^2 - b^2$

B. $\sqrt{(-1)^2} = 1$

C. $a \div a \cdot \frac{1}{a} = a$

D. $\left(-\frac{1}{2}ab^2\right)^3 = -\frac{1}{6}a^3b^6$

4. 如图, 直线 $m \parallel n$, $\angle 1 = 100^\circ$, $\angle 2 = 30^\circ$, 则 $\angle 3 =$ ()



A. 70°

B. 110°

C. 130°

D. 150°

5. 下列事件中, 属于必然事件的是 ()

A. 抛掷硬币时, 正面朝上

B. 明天太阳从东方升起

C. 经过红绿灯路口, 遇到红灯

D. 玩“石头、剪刀、布”游戏时，对方出“剪刀”

6. 在学校开展的劳动实践活动中，生物兴趣小组 7 个同学采摘到西红柿的质量 (单位: kg) 分别是: 5, 9, 5, 6, 4, 5, 7, 则这组数据的众数和中位数分别是 ()

A. 6, 6

B. 4, 6

C. 5, 6

D. 5, 5

7. 八一中学校九年级 2 班学生杨冲家和李锐家到学校的直线距离分别是 5km 和 3km. 那么杨冲, 李锐两家的直线距离不可能是 ()

A. 1km

B. 2km

C. 3km

D. 8km

8. 一个圆锥的底面直径是 8, 母线长是 9, 则圆锥侧面展开图的面积是 ()

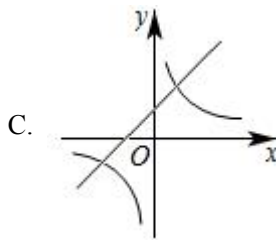
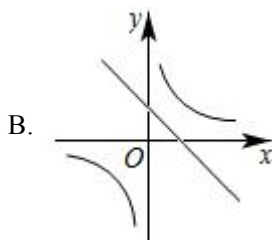
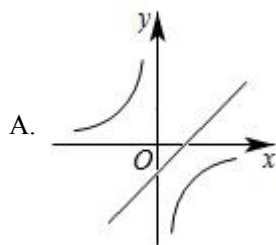
A. 16π

B. 52π

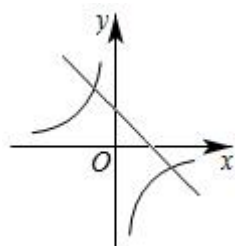
C. 36π

D. 72π

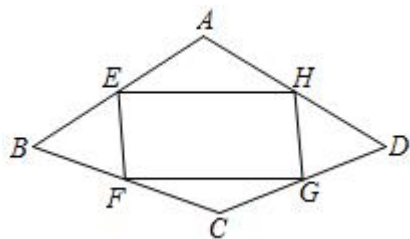
9. 一次函数 $y = ax + 1$ 与反比例函数 $y = -\frac{a}{x}$ 在同一坐标系中的大致图象是 ()



D.



10. 如图, 在四边形 $ABCD$ 中, 点 E, F, G, H 分别是 AB, BC, CD, DA 边上的中点, 则下列结论一定正确的是 ()



A. 四边形 $EFGH$ 是矩形

B. 四边形 $EFGH$ 的内角和小于四边形 $ABCD$ 的内角和

C. 四边形 $EFGH$ 的周长等于四边形 $ABCD$ 的对角线长度之和

D. 四边形 $EFGH$ 的面积等于四边形 $ABCD$ 面积的 $\frac{1}{4}$

11. 关于 x 的方程 $\frac{2x+a}{x-1}=1$ 的解是正数，则 a 的取值范围是 ()

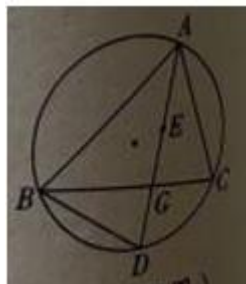
A. $a > -1$

B. $a > -1$ 且 $a \neq 0$

C. $a < -1$

D. $a < -1$ 且 $a \neq -2$

12. 如图，点 E 是 $\triangle ABC$ 的内心， AE 的延长线和 $\triangle ABC$ 的外接圆相交于点 D ，与 BC 相交于点 G ，则下列结论：① $\angle BAD = \angle CAD$ ；②若 $\angle BAC = 60^\circ$ ，则 $\angle BEC = 120^\circ$ ；③若点 G 为 BC 的中点，则 $\angle BGD = 90^\circ$ ；④ $BD = DE$ ．其中一定正确的个数是 ()



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

第 II 卷 (非选择题，共 102 分)

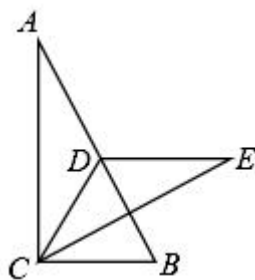
二、填空题 (本大题共 6 个小题，每小题 4 分，共 24 分，将答案填在答题卡对应的题号后的横线上)

13. 分解因式： $ax^2 - a = \underline{\hspace{2cm}}$.

14. 学校举行物理科技创新比赛，各项成绩均按百分制计，然后按照理论知识占 20%，创新设计占 50%，现场展示占 30% 计算选手的综合成绩 (百分制)，某同学本次比赛的各项成绩分别是：理论知识 85 分，创新设计 88 分，现场展示 90 分，那么该同学的综合成绩是_____分.

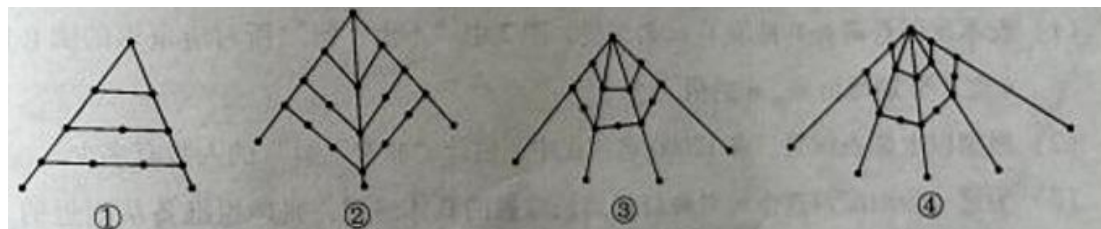
15. 已知 $(x+y)^2=25$ ， $(x-y)^2=9$ ，则 $xy=\underline{\hspace{2cm}}$.

16. 如图，直角三角形 ABC 纸片中， $\angle ACB = 90^\circ$ ，点 D 是 AB 边上的中点，连接 CD ，将 $\triangle ACD$ 沿 CD 折叠，点 A 落在点 E 处，此时恰好有 $CE \perp AB$ ．若 $CB = 1$ ，那么 $CE = \underline{\hspace{2cm}}$.

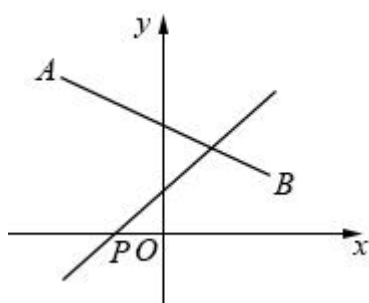


17. 古希腊的毕达哥拉斯学派对整数进行了深入的研究，尤其注意形与数的关系，“多边形数”也称为“形数”，就是形与数的结合物．用点排成的图形如下：其中：图①的点数叫做

三角形数，从上至下第一个三角形数是 1，第二个三角形数是 $1+2=3$ ，第三个三角形数是 $1+2+3=6$ ，……图②的点数叫做正方形数，从上至下第一个正方形数是 1，第二个正方形数是 $1+3=4$ ，第三个正方形数是 $1+3+5=9$ ，……由此类推，图④中第五个正六边形数是_____.



18. 如图，已知点 $A(-2,3)$ ， $B(2,1)$ ，直线 $y=kx+k$ 经过点 $P(-1,0)$ ．试探究：直线与线段 AB 有交点时 k 的变化情况，猜想 k 的取值范围是_____.



三、解答题（本大题共 7 小题，共 78 分．解答应写出文字说明、证明过程或推演步骤）

19. 计算： $\sqrt{12} + (3.14 - \pi)^0 - 3 \tan 60^\circ + |1 - \sqrt{3}| + (-2)^{-2}$.

20. 据《德阳县志》记载，德阳钟鼓楼始建于明朝成化年间，明末因兵灾焚毁，清乾隆五十二年重建. 在没有高层建筑的时代，德阳钟鼓楼一直流传着“半截还在云里头”的故事. 1971 年，因破四旧再次遭废. 现在的钟鼓楼是老钟鼓楼的仿制品，于 2005 年 12 月 27 日破土动工，2007 年元旦落成，坐落东山之巅，百尺高楼金碧辉煌，流光溢彩；万丈青壁之间，银光闪烁，蔚为壮观，已经成为人们休闲的打卡胜地.

学校数学兴趣小组在开展“数学与传承”探究活动中，进行了“钟鼓楼知识知多少”专题调查活动，将调查问题设置为“非常了解”、“比较了解”、“基本了解”、“不太了解”四类. 他们随机抽取部分市民进行问卷调查，并将结果绘制成了如下两幅统计图：

图1：“钟鼓楼知识多少”条形统计图

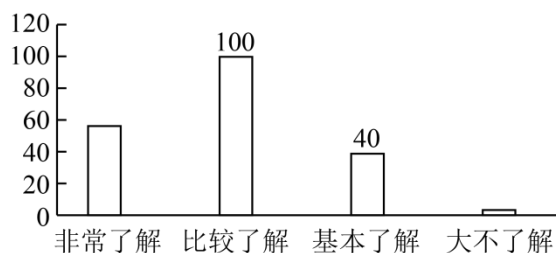
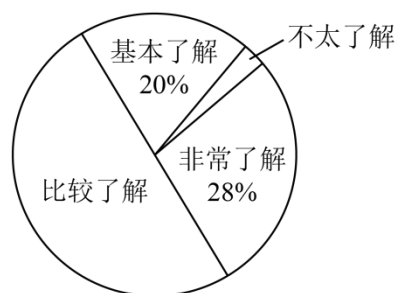


图2：“钟鼓楼知识知多少”扇形统计图

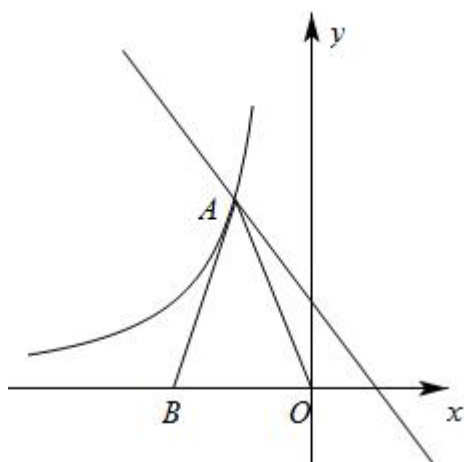


(1) 设本次问卷调查共抽取了 m 名市民，图 2 中“不太了解”所对应扇形的圆心角是 n 度，分别写出 m ， n 的值.

(2) 根据以上调查结果，在 12000 名市民中，估计“非常了解”的人数有多少？

(3) 为进一步跟踪调查市民对钟鼓楼知识掌握的具体情况，兴趣组准备从附近的 3 名男士和 2 名女士中随机抽取 2 人进行调查，请用列举法（树状图或列表）求恰好抽到一男一女的概率.

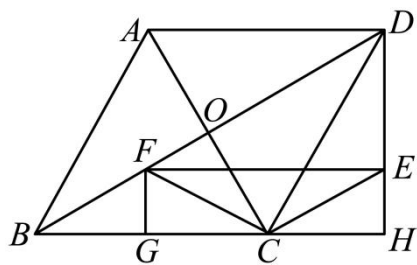
21. 如图，一次函数 $y = -\frac{3}{2}x + 1$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象在第二象限交于点 A，且点 A 的横坐标为 -2.



(1) 求反比例函数的解析式；

(2) 点 B 的坐标是 $(-3, 0)$ ，若点 P 在 y 轴上，且 $\triangle AOP$ 的面积与 $\triangle AOB$ 的面积相等，求点 P 的坐标.

22. 如图，在菱形 ABCD 中， $\angle ABC = 60^\circ$ ， $AB = 2\sqrt{3}\text{cm}$ ，过点 D 作 BC 的垂线，交 BC 的延长线于点 H. 点 F 从点 B 出发沿 BD 方向以 2cm/s 向点 D 匀速运动，同时，点 E 从点 H 出发沿 HD 方向以 1cm/s 向点 D 匀速运动. 设点 E，F 的运动时间为 t （单位：s），且 $0 < t < 3$ ，过 F 作 $FG \perp BC$ 于点 G，连结 EF.



(1) 求证：四边形 $EFGH$ 是矩形.

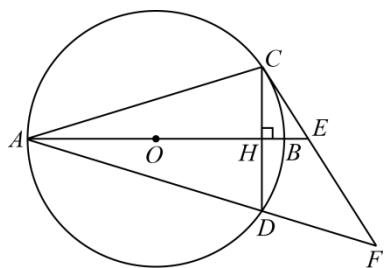
(2) 连结 FC ， EC ，点 F ， E 在运动过程中， $\triangle BFC$ 与 $\triangle DCE$ 是否能够全等？若能，求出此时 t 的值；若不能，请说明理由.

23. 习近平总书记对实施乡村振兴战略作出重要指示强调：实施乡村振兴战略，是党的十九大作出的重大决策部署，是新时代做好“三农”工作的总抓手. 为了发展特色产业，红旗村花费 4000 元集中采购了 A 种树苗 500 株，B 种树苗 400 株，已知 B 种树苗单价是 A 种树苗单价的 1.25 倍.

(1) 求 A、B 两种树苗的单价分别是多少元？

(2) 红旗村决定再购买同样的树苗 100 株用于补充栽种，其中 A 种树苗不多于 25 株，在单价不变，总费用不超过 480 元的情况下，共有几种购买方案？哪种方案费用最低？最低费用是多少元？

24. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， CD 是 $\odot O$ 的弦， $AB \perp CD$ ，垂足是点 H ，过点 C 作直线分别与 AB ， AD 的延长线交于点 E ， F ，且 $\angle ECD = 2\angle BAD$.



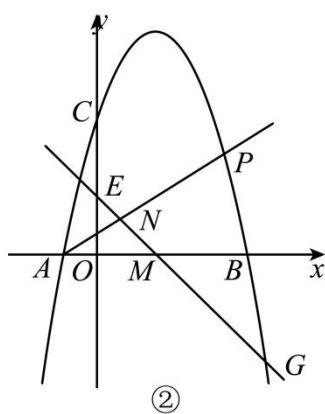
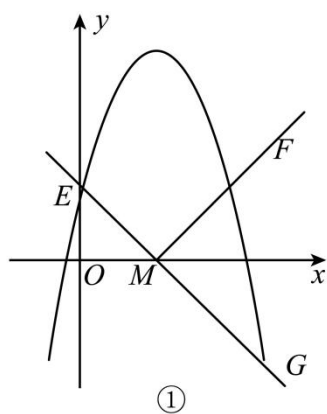
(1) 求证： CF 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 如果 $AB = 10$ ， $CD = 6$ ，

①求 AE 的长；

②求 $\triangle AEF$ 的面积.

25. 抛物线的解析式是 $y = -x^2 + 4x + a$. 直线 $y = -x + 2$ 与 x 轴交于点 M ，与 y 轴交于点 E ，点 F 与直线上的点 $G(5, -3)$ 关于 x 轴对称.



- (1) 如图①, 求射线 MF 的解析式;
- (2) 在 (1) 的条件下, 当抛物线与折线 EMF 有两个交点时, 设两个交点的横坐标是 x_1 , x_2 ($x_1 < x_2$), 求 $x_1 + x_2$ 的值;
- (3) 如图②, 当抛物线经过点 $C(0, 5)$ 时, 分别与 x 轴交于 A , B 两点, 且点 A 在点 B 的左侧. 在 x 轴上方的抛物线上有一动点 P , 设射线 AP 与直线 $y = -x + 2$ 交于点 N . 求 $\frac{PN}{AN}$ 的最大值.