

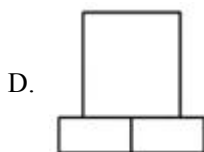
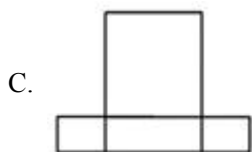
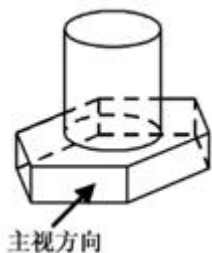
## 2021 年福建省中考数学试卷

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的．

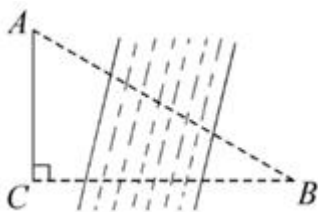
1. 在实数  $\sqrt{2}$ ， $\frac{1}{2}$ ，0， $-1$  中，最小的数是（ ）

- A.  $-1$                       B. 0                      C.  $\frac{1}{2}$                       D.  $\sqrt{2}$

2. 如图所示的六角螺栓，其俯视图是（ ）



3. 如图，某研究性学习小组为测量学校  $A$  与河对岸工厂  $B$  之间的距离，在学校附近选一点  $C$ ，利用测量仪器测得  $\angle A = 60^\circ$ ， $\angle C = 90^\circ$ ， $AC = 2\text{km}$ ．据此，可求得学校与工厂之间的距离  $AB$  等于（ ）



- A. 2km                      B. 3km                      C.  $2\sqrt{3}\text{km}$                       D. 4km

4. 下列运算正确的是（ ）

- A.  $2a - a = 2$                       B.  $(a-1)^2 = a^2 - 1$                       C.  $a^6 \div a^3 = a^2$                       D.  $(2a^3)^2 = 4a^6$

5. 某校为推荐一项作品参加“科技创新”比赛，对甲、乙、丙、丁四项候选作品进行量化评分，具体成绩（百分制）如表：

| 项目  | 甲  | 乙  | 丙  | 丁  |
|-----|----|----|----|----|
| 作品  |    |    |    |    |
| 创新性 | 90 | 95 | 90 | 90 |
| 实用性 | 90 | 90 | 95 | 85 |

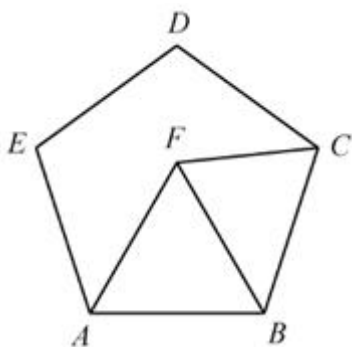
如果按照创新性占 60%，实用性占 40% 计算总成绩，并根据总成绩择优推荐，那么应推荐的作品是（ ）

- A. 甲                      B. 乙                      C. 丙                      D. 丁

6. 某市 2018 年底森林覆盖率为 63%. 为贯彻落实“绿水青山就是金山银山”的发展理念，该市大力开展植树造林活动，2020 年底森林覆盖率达到 68%，如果这两年森林覆盖率的年平均增长率为  $x$ ，那么，符合题意的方程是（ ）

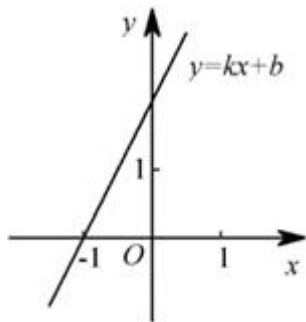
- A.  $0.63(1+x) = 0.68$                       B.  $0.63(1+x)^2 = 0.68$   
C.  $0.63(1+2x) = 0.68$                       D.  $0.63(1+2x)^2 = 0.68$

7. 如图，点  $F$  在正五边形  $ABCDE$  的内部， $\triangle ABF$  为等边三角形，则  $\angle AFC$  等于（ ）



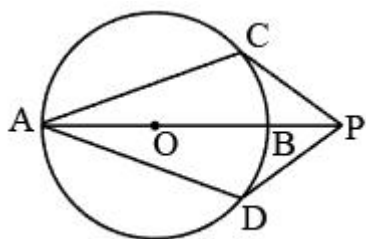
- A.  $108^\circ$                       B.  $120^\circ$                       C.  $126^\circ$                       D.  $132^\circ$

8. 如图，一次函数  $y = kx + b$  ( $k > 0$ ) 的图象过点  $(-1, 0)$ ，则不等式  $k(x-1) + b > 0$  的解集是（ ）



- A.  $x > -2$                       B.  $x > -1$                       C.  $x > 0$                       D.  $x > 1$

9. 如图,  $AB$  为  $\odot O$  的直径, 点  $P$  在  $AB$  的延长线上,  $PC, PD$  与  $\odot O$  相切, 切点分别为  $C, D$ . 若  $AB = 6, PC = 4$ , 则  $\sin \angle CAD$  等于 ( )



- A.  $\frac{3}{5}$                       B.  $\frac{2}{5}$                       C.  $\frac{3}{4}$                       D.  $\frac{4}{5}$

10. 二次函数  $y = ax^2 - 2ax + c$  ( $a > 0$ ) 的图象过  $A(-3, y_1), B(-1, y_2), C(2, y_3), D(4, y_4)$  四个点, 下列说法一定正确的是 ( )

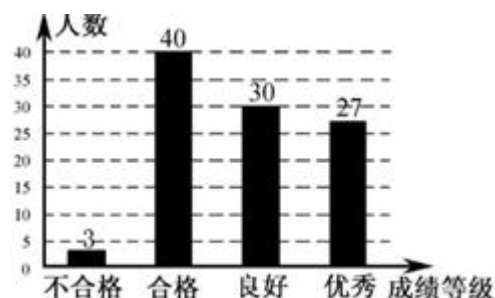
- A. 若  $y_1 y_2 > 0$ , 则  $y_3 y_4 > 0$                       B. 若  $y_1 y_4 > 0$ , 则  $y_2 y_3 > 0$   
C. 若  $y_2 y_4 < 0$ , 则  $y_1 y_3 < 0$                       D. 若  $y_3 y_4 < 0$ , 则  $y_1 y_2 < 0$

**二、填空题: 本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分.**

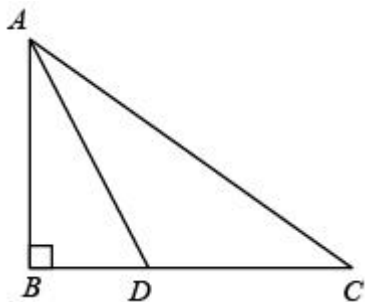
11. 若反比例函数  $y = \frac{k}{x}$  的图象过点  $(1, 1)$ , 则  $k$  的值等于\_\_\_\_\_.

12. 写出一个无理数  $x$ , 使得  $1 < x < 4$ , 则  $x$  可以是\_\_\_\_\_ (只要写出一个满足条件的  $x$  即可)

13. 某校共有 1000 名学生. 为了解学生的中长跑成绩分布情况, 随机抽取 100 名学生的中长跑成绩, 画出条形统计图, 如图. 根据所学的统计知识可估计该校中长跑成绩优秀的学生人数是\_\_\_\_\_.



14. 如图,  $AD$  是  $\triangle ABC$  的角平分线. 若  $\angle B = 90^\circ, BD = \sqrt{3}$ , 则点  $D$  到  $AC$  的距离是\_\_\_\_\_.



15. 已知非零实数  $x, y$  满足  $y = \frac{x}{x+1}$ , 则  $\frac{x-y+3xy}{xy}$  的值等于\_\_\_\_\_.

16. 如图, 在矩形  $ABCD$  中,  $AB = 4, AD = 5$ , 点  $E, F$  分别是边  $AB, BC$  上的动点, 点  $E$  不与  $A, B$  重合, 且  $EF = AB$ ,  $G$  是五边形  $AEFCD$  内满足  $GE = GF$  且  $\angle EGF = 90^\circ$  的点. 现给出以下结论:

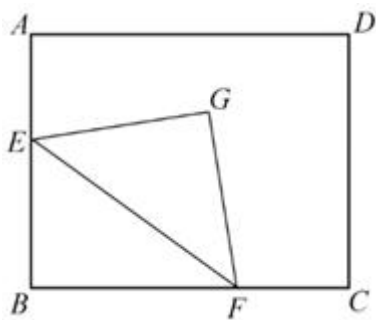
①  $\angle GEB$  与  $\angle GFB$  一定互补;

② 点  $G$  到边  $AB, BC$  的距离一定相等;

③ 点  $G$  到边  $AD, DC$  的距离可能相等;

④ 点  $G$  到边  $AB$  的距离的最大值为  $2\sqrt{2}$ .

其中正确的是\_\_\_\_\_. (写出所有正确结论的序号)

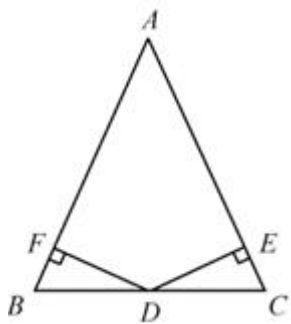


三、解答题: 本题共 9 小题, 共 86 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17. 计算:  $\sqrt{12} + |\sqrt{3} - 3| - \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$ .

18. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $D$  是边  $BC$  上的点,  $DE \perp AC, DF \perp AB$ , 垂足分别为  $E, F$ , 且

$DE = DF, CE = BF$ . 求证:  $\angle B = \angle C$ .



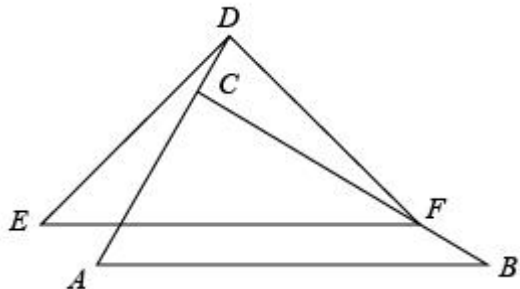
19. 解不等式组: 
$$\begin{cases} x \geq 3 - 2x \text{①} \\ \frac{x-1}{2} - \frac{x-3}{6} < 1 \text{②} \end{cases}$$

20. 某公司经营某种农产品, 零售一箱该农产品的利润是 70 元, 批发一箱该农产品的利润是 40 元.

(1) 已知该公司某月卖出 100 箱这种农产品共获利润 4600 元, 问: 该公司当月零售、批发这种农产品的箱数分别是多少?

(2) 经营性质规定, 该公司零售的数量不能多于总数量的 30%. 现该公司要经营 1000 箱这种农产品, 问: 应如何规划零售和批发的数量, 才能使总利润最大? 最大总利润是多少?

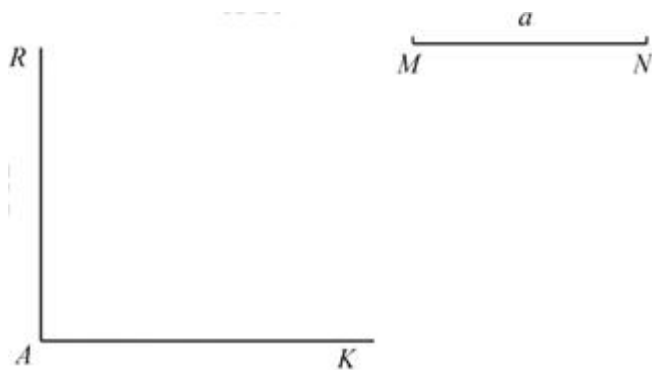
21. 如图, 在  $Rt\triangle ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ . 线段  $EF$  是由线段  $AB$  平移得到的, 点  $F$  在边  $BC$  上,  $\triangle EFD$  是以  $EF$  为斜边的等腰直角三角形, 且点  $D$  恰好在  $AC$  的延长线上.



(1) 求证:  $\angle ADE = \angle DFC$ ;

(2) 求证:  $CD = BF$ .

22. 如图, 已知线段  $MN = a$ ,  $AR \perp AK$ , 垂足为  $A$ .



(1) 求作四边形  $ABCD$ ，使得点  $B, D$  分别在射线  $AK, AR$  上，且  $AB = BC = a$ ， $\angle ABC = 60^\circ$ ， $CD \parallel AB$ ；  
(要求：尺规作图，不写作法，保留作图痕迹)

(2) 设  $P, Q$  分别为 (1) 中四边形  $ABCD$  的边  $AB, CD$  的中点，求证：直线  $AD, BC, PQ$  相交于同一点.

23. “田忌赛马”的故事闪烁着我国古代先贤的智慧光芒. 该故事的大意是：齐王有上、中、下三匹马

$A_1, B_1, C_1$ ，田忌也有上、中、下三匹马  $A_2, B_2, C_2$ ，且这六匹马在比赛中的胜负可用不等式表示如下：

$A_1 > A_2 > B_1 > B_2 > C_1 > C_2$  (注：  $A > B$  表示  $A$  马与  $B$  马比赛， $A$  马获胜). 一天，齐王找田忌赛马，约

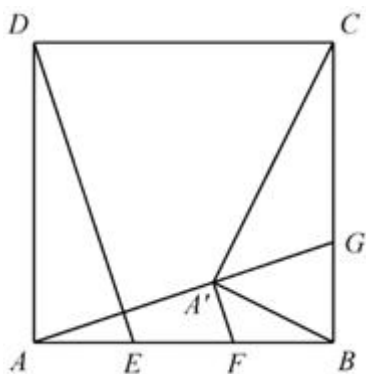
定：每匹马都出场比赛一局，共赛三局，胜两局者获得整场比赛的胜利. 面对劣势，田忌事先了解到齐王三局比赛的“出马”顺序为上马、中马、下马，并采用孙臧的策略：分别用下马、上马、中马与齐王的上马、中马、下马比赛，即借助对阵  $(C_2 A_1, A_2 B_1, B_2 C_1)$  获得了整场比赛的胜利，创造了以弱胜强的经典案例.

假设齐王事先不打探田忌的“出马”情况，试回答以下问题：

(1) 如果田忌事先只打探到齐王首局将出“上马”，他首局应出哪种马才可能获得整场比赛的胜利？并求其获胜的概率；

(2) 如果田忌事先无法打探到齐王各局的“出马”情况，他是否必败无疑？若是，请说明理由；若不是，请列出田忌获得整场比赛胜利的所有对阵情况，并求其获胜的概率.

24. 如图，在正方形  $ABCD$  中， $E, F$  为边  $AB$  上的两个三等分点，点  $A$  关于  $DE$  的对称点为  $A'$ ， $AA'$  的延长线交  $BC$  于点  $G$ .



(1) 求证：  $DE \parallel A'F$ ；

(2) 求  $\angle GA'B$  的大小；

(3) 求证：  $A'C = 2A'B$ .

25. 已知抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  与  $x$  轴只有一个公共点.

(1) 若抛物线过点  $P(0, 1)$ ，求  $a + b$  的最小值；

(2) 已知点  $P_1(-2,1), P_2(2,-1), P_3(2,1)$  中恰有两点在抛物线上.

①求抛物线的解析式;

②设直线  $l: y = kx + 1$  与抛物线交于  $M, N$  两点, 点  $A$  在直线  $y = -1$  上, 且  $\angle MAN = 90^\circ$ , 过点  $A$  且与  $x$  轴垂直的直线分别交抛物线于点  $B, C$ . 求证:  $\triangle MAB$  与  $\triangle MBC$  的面积相等.