

# 九年级数学试题

注意事项:

1. 本试卷分为第一部分(选择题)和第二部分(非选择题)。全卷共4页,总分120分。考试时间120分钟。
2. 领到试卷和答题卡后,请用0.5毫米黑色墨水签字笔,分别在试卷和答题卡上填写姓名和准考证号。
3. 请在答题卡上各题的指定区域内作答,否则作答无效。
4. 作图时,先用铅笔作图,再用规定签字笔描黑。
5. 考试结束,本试卷和答题卡一并交回。

## 第一部分(选择题 共24分)

一、选择题(共8小题,每小题3分,计24分. 每小题只有一个选项是符合题意的)

1. 计算  $3\tan 60^\circ$  的值等于

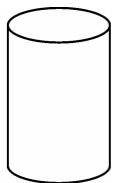
A.  $3\sqrt{3}$

B.  $\sqrt{3}$

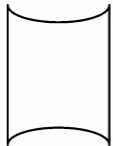
C.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

2. 如图放置的圆柱体的主视图为



(第2题图)



A.



B.



C.



D.

3. 如图,以某点为位似中心,将  $\triangle OAB$  进行位似变换得到  $\triangle DFE$ ,则  $\triangle OAB$  与  $\triangle DFE$  的周长比为

A. 3:1

B. 2:1

C. 1:1

D. 1:2

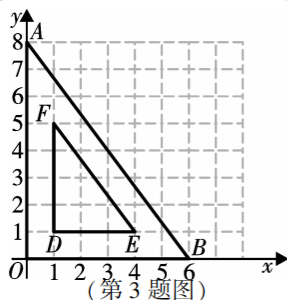
4. 若关于  $x$  的方程  $x^2 - 2x + m = 0$  没有实数根,则  $m$  的值可以是

A. -1

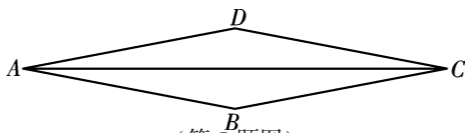
B. 0

C. 1

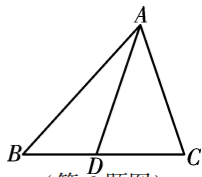
D. 2



(第3题图)



(第5题图)



(第6题图)

5. 如图,在菱形  $ABCD$  中,连接  $AC$ ,  $\angle CAB = 15^\circ$ ,则  $\angle D$  的度数为

A.  $130^\circ$

B.  $125^\circ$

C.  $120^\circ$

D.  $150^\circ$

6. 如图,在  $\triangle ABC$  中,  $AB = 10$ ,  $\cos \angle ABC = \frac{3}{5}$ ,  $D$  为  $BC$  边上一点,且  $AD = AC$ ,若  $DC = 4$ ,则  $BD$  的长为

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

7. 从 1, 2, -5 三个数中,随机抽取两个数相乘,积是正数的概率是

A. 0

B.  $\frac{1}{3}$

C.  $\frac{2}{3}$

D. 1

8. 若点  $A(-1, y_1), B(2, y_2), C(3, y_3)$  在抛物线  $y = -2x^2 + 8x + c$  的图象上, 则  $y_1, y_2, y_3$  的大小关系是

A.  $y_1 < y_3 < y_2$

B.  $y_2 < y_1 < y_3$

C.  $y_3 < y_2 < y_1$

D.  $y_3 < y_1 < y_2$

## 第二部分(非选择题 共 96 分)

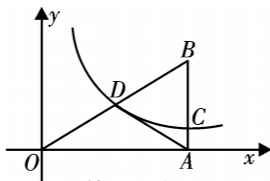
### 二、填空题(共 5 小题, 每小题 3 分, 计 15 分)

9. 台灯照射书本所形成的影子属于\_\_\_\_\_投影.(填“平行”或“中心”)

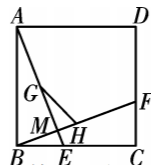
10. 若关于  $x$  的一元二次方程  $3x^2 - mx + 1 = 0$  的一个实数根是  $-1$ , 则  $m$  的值是\_\_\_\_\_.

11. 在一个暗箱里放有  $m$  个大小相同、质地均匀的白球, 为了估计白球的个数, 再放入 3 个与白球大小、质地均相同, 只有颜色不同的黄球, 每次将球搅拌均匀后, 任意摸出一个球记下颜色后再放回暗箱, 通过大量重复试验后发现, 摸到黄球的频率稳定在 25%, 推算  $m$  的值大约是\_\_\_\_\_.

12. 如图,  $\text{Rt} \triangle OAB$  的边  $OA$  在  $x$  轴上, 点  $B$  在第一象限, 点  $D$  是斜边  $OB$  的中点, 反比例函数  $y = \frac{k}{x} (x > 0)$  的图象经过点  $D$ , 若  $S_{\triangle AOD} = 6$ , 则  $k =$ \_\_\_\_\_.



(第 12 题图)



(第 13 题图)

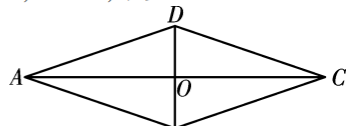
13. 如图, 正方形  $ABCD$  的边长为 10,  $E, F$  分别是  $BC, CD$  边上的点,  $BE = CF = 4$ , 分别连接  $AE, BF$ , 两线段交于一点  $M$ , 点  $G, H$  分别是  $AE, BF$  边上的中点, 则线段  $GH$  的长为\_\_\_\_\_.

### 三、解答题(共 13 小题, 计 81 分. 解答应写出过程)

14. (5 分) 计算:  $\sqrt{3} \tan 30^\circ + \cos^2 45^\circ - 4 \sin 30^\circ$ .

15. (5 分) 解方程:  $(x+3)^2 + 2x(x+3) = 0$ .

16. (5 分) 如图, 已知菱形  $ABCD$  的对角线  $AC, BD$  交于点  $O, BD = 2, AC = 6$ , 求菱形的周长.



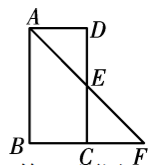
(第 16 题图)

17. (5 分) 已知抛物线  $y = a(x-1)(x+3)$  经过点  $(0, -3)$ .

(1) 求该抛物线的函数表达式;

(2) 写出抛物线的开口方向和顶点坐标.

18. (5 分) 如图, 在  $\square ABCD$  中,  $\angle BAD$  的平分线交  $CD$  于点  $E$ , 交  $BC$  的延长线于点  $F, \angle F = 45^\circ$ . 求证: 四边形  $ABCD$  是矩形.



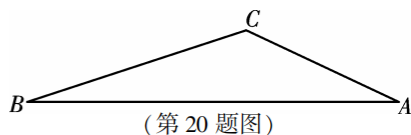
(第 18 题图)

19. (5 分) 已知二次函数  $y=x^2+(1-a)x+a$ , 且该函数图象的对称轴为直线  $x=1$ .

(1) 求  $a$  的值;

(2) 将该二次函数图象向左平移 2 个单位, 求平移后的函数表达式.

20. (5 分) 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $BC=\sqrt{2}AC$ ,  $\angle BCA=135^\circ$ , 求  $\tan A$  的值.

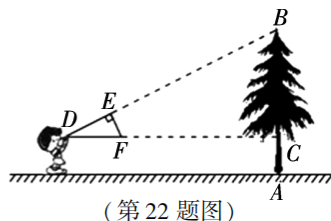


21. (6 分) 某校绿色行动小组组织一批人参加植树活动, 完成任务的时间  $y$  (h) 是参加植树人数  $x$  (人) 的反比例函数, 且当  $x=20$  人时,  $y=3$  h.

(1) 当  $x=80$  时, 求  $y$  的值;

(2) 为了能在 1.5 h 内完成任务, 至少需要多少人参加植树?

22. (7 分) 如图, 小亮同学用自制的直角三角形纸板  $DEF$  测量树 (树与地面垂直) 的高度  $AB$ , 他调整自己的位置, 设法使斜边  $DF$  保持水平 (即与地面平行), 并且边  $DE$  与树顶  $B$  在同一直线上. 已知纸板的两条边  $EF=30$  cm,  $DE=40$  cm, 延长  $DF$  交  $AB$  于点  $C$ , 测得边  $DF$  离地面的高度  $AC=1.5$  m,  $CD=12$  m, 求树高  $AB$ .



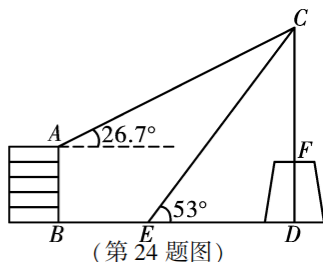
23. (7 分) 2022 年冬奥会吉祥物为“冰墩墩”, 冬残奥会吉祥物为“雪容融”, 如图, 现有三张正面印有吉祥物的不透明卡片, 卡片除正面图案不同外, 其余均相同, 其中两张正面印有冰墩墩图案的卡片分别记为  $A_1$ 、 $A_2$ , 正面印有雪容融图案的卡片记为  $B$ , 将三张卡片正面向下洗匀, 小明同学从中随机抽取一张卡片, 记下图案后正面向下放回, 洗匀后再从中随机抽取一张卡片.

(1) 从这三张卡片中随机抽取一张, 是“冰墩墩”的概率是\_\_\_\_\_;

(2) 请用画树状图或列表的方法, 求小明同学抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片的概率.



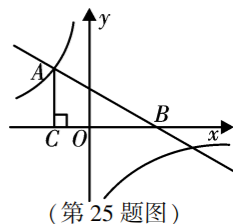
24. (8 分) 如图, 大楼  $AB$  高 10 米, 远处有一雕像 (含底座). 某人在楼顶  $A$  测得雕像顶端  $C$  点的仰角为  $26.7^\circ$ , 此人从楼底  $B$  向雕像水平方向前进 15 米到达点  $E$ , 在  $E$  处测得  $C$  点的仰角为  $53^\circ$ . 已知雕像底座  $DF$  的高是 8 米,  $C, F, D$  在一条直线上,  $CD \perp BD, AB \perp BD$ . 求雕像  $CF$  的高. (参考数据:  $\sin 26.7^\circ \approx \frac{9}{20}, \cos 26.7^\circ \approx \frac{89}{100}, \tan 26.7^\circ \approx \frac{1}{2}, \sin 53^\circ \approx \frac{4}{5}, \cos 53^\circ \approx \frac{3}{5}, \tan 53^\circ \approx \frac{4}{3}$ .)



25. (8 分) 如图, 一次函数  $y = -\frac{1}{2}x + 2$  的图象与  $x$  轴交于点  $B$ , 与反比例函数  $y = \frac{m}{x}$  的图象的交点为  $A(-2, a)$ .

(1) 求反比例函数的表达式;

(2) 过点  $A$  作  $AC \perp x$  轴, 垂足为  $C$ , 若点  $P$  在反比例函数图象上, 且  $\triangle PBC$  的面积等于 18, 求  $P$  点的坐标.

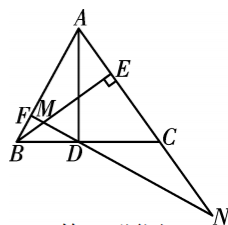


26. (10 分) 如图,  $AD, BE$  是  $\triangle ABC$  的两条高, 过点  $D$  作  $DF \perp AB$ , 垂足为  $F$ ,  $FD$  交  $BE$  于点  $M$ ,  $FD, AC$  的延长线交于点  $N$ .

(1) 求证:  $\triangle BFM \sim \triangle NFA$ ;

(2) 求证:  $DF^2 = FM \cdot FN$ ;

(3) 若  $AC = BC, DF = 2, \tan N = \frac{1}{2}$ , 求  $BF$  的长.



# 2021 ~ 2022 学年度第一学期期末调研

## 九年级数学试题参考答案及评分标准

一、选择题(共 8 小题,每小题 3 分,计 24 分. 每小题只有一个选项是符合题意的)

1. A    2. C    3. B    4. D    5. D    6. C    7. B    8. A

二、填空题(共 5 小题,每小题 3 分,计 15 分)

9. 中心    10. -4    11. 9    12. 6    13.  $3\sqrt{2}$

三、解答题(共 13 小题,计 81 分. 解答应写出过程)

14. 解:原式  $= \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 - 4 \times \frac{1}{2}$  ..... (3 分)

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

$$= -\frac{1}{2}. \text{ ..... (5 分)}$$

15. 解:原方程变形为  $(x+3)(x+3+2x)=0$ ,

$$(x+3)(3x+3)=0, \text{ ..... (3 分)}$$

$$\text{则 } x+3=0 \text{ 或 } 3x+3=0,$$

$$\text{解得 } x_1=-3, x_2=-1. \text{ ..... (5 分)}$$

16. 解:  $\because$  四边形  $ABCD$  是菱形,  $BD=2, AC=6$ ,

$$\therefore AB=BC=CD=AD, OA=\frac{1}{2}AC=3, OB=\frac{1}{2}BD=1, AC \perp BD, \text{ ..... (3 分)}$$

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

$$\therefore AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10},$$

$$\therefore \text{菱形的周长} = 4AB = 4\sqrt{10}. \text{ ..... (5 分)}$$

17. 解:(1)把  $(0, -3)$  代入  $y=a(x-1)(x+3)$  得:  $-3=-3a$ ,

$$\text{解得: } a=1,$$

$$\therefore \text{该抛物线的函数表达式为 } y=(x+3)(x-1)=x^2+2x-3. \text{ ..... (3 分)}$$

$$(2) \because y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4,$$

$$\therefore \text{抛物线的开口向上, 顶点坐标为 } (-1, -4). \text{ ..... (5 分)}$$

18. 证明:  $\because$  四边形  $ABCD$  是平行四边形,

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle DAF = \angle F = 45^\circ. \text{ ..... (2 分)}$$

$$\because AF \text{ 是 } \angle BAD \text{ 的平分线,}$$

$$\therefore \angle EAB = \angle DAE = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle DAB = 90^\circ, \text{ ..... (4 分)}$$

$$\text{又} \because \text{四边形 } ABCD \text{ 是平行四边形,}$$

$$\therefore \text{四边形 } ABCD \text{ 是矩形. .... (5 分)}$$

19. 解:(1)由题意得,  $x = -\frac{1-a}{2} = 1$ ,

$$\text{解得 } a=3. \text{ ..... (2 分)}$$

$$(2) \text{由(1)知, 该二次函数表达式为 } y=x^2-2x+3=(x-1)^2+2, \text{ ..... (3 分)}$$

$$\therefore \text{将该二次函数图象向左平移 2 个单位后的函数表达式为}$$

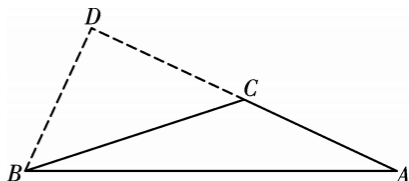
$$y=(x-1+2)^2+2=(x+1)^2+2 \text{ 或 } y=x^2+2x+3. \text{ ..... (5 分)}$$

20. 解:如图,过  $B$  点作  $BD \perp AC$  交  $AC$  的延长线于  $D$  点,则  $\angle BCD=45^\circ$ ,

$$\therefore BD=CD=\frac{\sqrt{2}}{2}BC, \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{设 } AC=k, \text{ 则 } BC=\sqrt{2}k, \therefore BD=CD=k, AD=2k, \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$\therefore \tan A = \frac{BD}{AD} = \frac{1}{2}. \dots\dots\dots (5 \text{ 分})$$



21. 解:(1) 设  $y$  与  $x$  的函数表达式为:  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ ,

$$\therefore \text{当 } x=20 \text{ 时}, y=3,$$

$$\therefore k=60,$$

$$\therefore y = \frac{60}{x}, \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{当 } x=80 \text{ 时}, y = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}. \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 把 } y=1.5 \text{ 代入 } y = \frac{60}{x}, \text{ 得 } 1.5 = \frac{60}{x}, \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x=40,$$

根据反比例函数的性质,  $y$  随  $x$  的增大而减小,

$\therefore$  为了能在 1.5 h 内完成任务, 至少需要 40 人参加植树.  $\dots\dots\dots (6 \text{ 分})$

22. 解:  $EF=30 \text{ cm}=0.3 \text{ m}, DE=40 \text{ cm}=0.4 \text{ m},$

$$\therefore \angle DEF = \angle DCB = 90^\circ, \angle EDF = \angle CDB,$$

$$\therefore \triangle DEF \sim \triangle DCB, \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

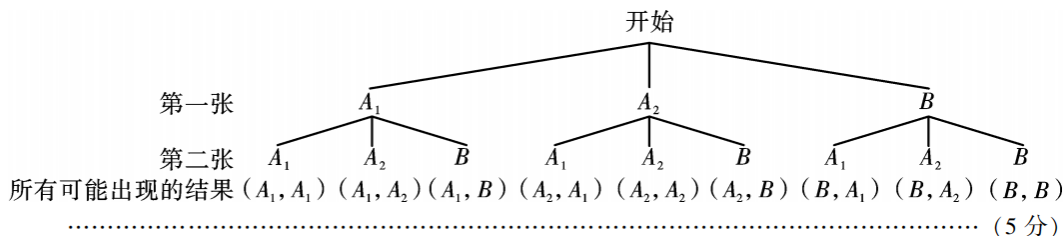
$$\therefore \frac{EF}{BC} = \frac{DE}{DC}, \text{ 即 } \frac{0.3}{BC} = \frac{0.4}{12}, \dots\dots\dots (5 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } BC=9,$$

$$\therefore \text{树高 } AB=BC+AC=9+1.5=10.5(\text{m}). \dots\dots\dots (7 \text{ 分})$$

23. 解:(1)  $\frac{2}{3}. \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$

(2) 画树状图如图:



共有 9 种等可能的结果, 小明同学抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片的结果有 4 种,

$$\therefore P(\text{小明同学抽出的两张卡片都是冰墩墩卡片}) = \frac{4}{9}. \dots\dots\dots (7 \text{ 分})$$

24. 解: 如图, 过点  $A$  作  $AG \perp CD$  于点  $G$ , 设  $CD=x$ ,

$\therefore$  四边形  $ABDG$  是矩形,

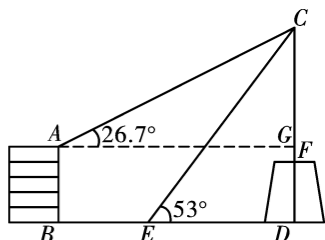
$$\therefore AG=BD, GD=AB, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle CED = 53^\circ,$$

$$\therefore DE = \frac{CD}{\tan 53^\circ} = \frac{3}{4}x,$$

$$\therefore AG=BD = \frac{3}{4}x+15, \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle CAG = 26.7^\circ,$$



$$\therefore CG=AG \cdot \tan 26.7^\circ, \text{ 即 } CD-GD=AG \cdot \tan 26.7^\circ, \dots\dots\dots (5 \text{ 分})$$

$$\therefore x-10=0.5 \times (\frac{3}{4}x+15), \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } x=28, \dots\dots\dots (7 \text{ 分})$$

$$\therefore CF=CD-DF=28-8=20(\text{米}),$$

$$\text{答:雕像 } CF \text{ 的高为 } 20 \text{ 米.} \dots\dots\dots (8 \text{ 分})$$

$$25. \text{ 解: (1) 由题意得: 当 } x=-2 \text{ 时, } y=-\frac{1}{2} \times (-2)+2=3, \therefore a=3.$$

$$\text{将 } A(-2,3) \text{ 代入 } y=\frac{m}{x} \text{ 中, 得 } m=-6. \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\therefore \text{ 该反比例函数的表达式为 } y=-\frac{6}{x}. \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 设点 } P \text{ 的坐标是 } (a,b).$$

$$\therefore \text{ 一次函数 } y=-\frac{1}{2}x+2 \text{ 的图象与 } x \text{ 轴交于点 } B,$$

$$\therefore \text{ 当 } y=0 \text{ 时, } -\frac{1}{2}x+2=0, \text{ 解得 } x=4.$$

$$\therefore \text{ 点 } B \text{ 的坐标是 } (4,0), \text{ 即 } OB=4. \dots\dots\dots (5 \text{ 分})$$

$$\therefore BC=6.$$

$$\therefore \triangle PBC \text{ 的面积等于 } 18,$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times BC \times |b|=18, \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } |b|=6,$$

$$\therefore b_1=6, b_2=-6,$$

$$\therefore \text{ 点 } P \text{ 的坐标是 } (-1,6), (1,-6). \dots\dots\dots (8 \text{ 分})$$

$$26. (1) \text{ 证明: } \because DF \perp AB, BE \text{ 是 } \triangle ABC \text{ 的高},$$

$$\therefore \angle BFD = \angle AFD = \angle AEB = 90^\circ, \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle FBM = 90^\circ - \angle BAC, \angle N = 90^\circ - \angle BAC,$$

$$\therefore \angle FBM = \angle N, \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{又} \because \angle BFD = \angle AFD,$$

$$\therefore \triangle BFM \sim \triangle NFA. \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 证明: 由 (1) 知, } \triangle BFM \sim \triangle NFA, \therefore \frac{FB}{FN} = \frac{FM}{FA},$$

$$\therefore FM \cdot FN = FB \cdot FA, \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle FBD + \angle FDB = 90^\circ, \angle FBD + \angle FAD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle FDB = \angle FAD,$$

$$\text{又} \because \angle BFD = \angle AFD,$$

$$\therefore \triangle BFD \sim \triangle DFA, \dots\dots\dots (6 \text{ 分})$$

$$\therefore \frac{FB}{DF} = \frac{DF}{FA}, \text{ 即 } DF^2 = FB \cdot FA,$$

$$\therefore DF^2 = FM \cdot FN. \dots\dots\dots (7 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 解: } \because AC=BC, \therefore \angle BAC = \angle ABC,$$

$$\therefore \angle ABC + \angle FDB = \angle BAC + \angle N = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle FDB = \angle N, \dots\dots\dots (8 \text{ 分})$$

$$\therefore \tan \angle FDB = \tan N = \frac{1}{2}, \dots\dots\dots (9 \text{ 分})$$

$$\therefore \frac{BF}{DF} = \frac{1}{2}, \text{ 即 } \frac{BF}{2} = \frac{1}{2},$$

$\therefore BF=1$ . ..... (10 分)