

# 九年级数学练习

(练习时间: 100 分钟, 满分: 150 分)

1. 本练习含三个大题, 共 25 题. 答题时, 学生务必按答题要求在答题纸规定的位置上作答, 在草稿纸、本练习纸上答题一律无效.
2. 除第一、二大题外, 其余各题如无特别说明, 都必须在答题纸的相应位置上写出证明或计算的主要步骤.
3. 本次练习不可以使用科学计算器.

## 一、选择题: (本大题共 6 题, 每题 4 分, 满分 24 分)

1. 下列各组图形一定相似的是 ( ▲ )

(A) 两个直角三角形; (B) 两个菱形; (C) 两个矩形; (D) 两个等边三角形.

2. 如图, 已知  $AB \parallel CD \parallel EF$ , 它们依次交直线  $l_1$ 、 $l_2$  于点  $A$ 、 $C$ 、 $E$  和点  $B$ 、 $D$ 、 $F$ , 如果  $AC:CE=3:1$ ,  $BF=10$ , 那么  $DF$  等于 ( ▲ )

(A)  $\frac{10}{3}$ ; (B)  $\frac{20}{3}$ ; (C)  $\frac{5}{2}$ ; (D)  $\frac{15}{2}$ .

3. 如图, 已知在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中,  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $\angle B=\beta$ ,  $CD \perp AB$ , 垂足为点  $D$ , 那么下列线段的比值不一定等于  $\sin \beta$  的是 ( ▲ )

(A)  $\frac{AD}{BD}$ ; (B)  $\frac{AC}{AB}$ ; (C)  $\frac{AD}{AC}$ ; (D)  $\frac{CD}{BC}$ .

4. 下列说法正确的是 ( ▲ )

(A) 如果  $\vec{e}$  为单位向量, 那么  $\vec{a}=|\vec{a}|\vec{e}$ ; (B) 如果  $\vec{a}=-\vec{b}$ , 那么  $\vec{a} \parallel \vec{b}$ ;

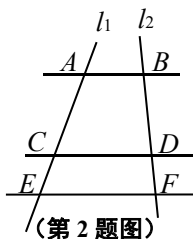
(C) 如果  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$  都是单位向量, 那么  $\vec{a}=\vec{b}$ ; (D) 如果  $|\vec{a}|=|\vec{b}|$ , 那么  $\vec{a}=\vec{b}$ .

5. 抛物线  $y=2x^2$  向下平移 3 个单位长度后所得新抛物线的顶点坐标为 ( ▲ )

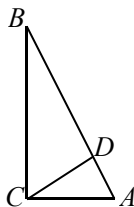
(A)  $(-3, 0)$ ; (B)  $(3, 0)$ ; (C)  $(0, -3)$ ; (D)  $(0, 3)$ .

6. 如图, 某零件的外径为  $10\text{cm}$ , 用一个交叉卡钳 (两条尺长  $AC$  和  $BD$  相等) 可测量零件的内孔直径  $AB$ . 如果  $\frac{AC}{OC}=\frac{BD}{OD}=3$ , 且量得  $CD=4\text{cm}$ , 则零件的厚度  $x$  为 ( ▲ )

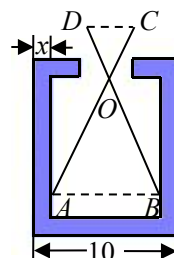
(A)  $2\text{cm}$ ; (B)  $1.5\text{cm}$ ; (C)  $0.5\text{cm}$ ; (D)  $1\text{cm}$ .



(第 2 题图)



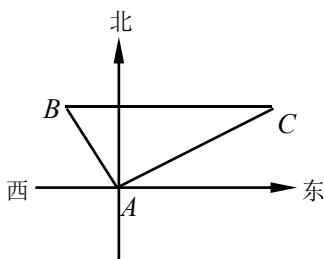
(第 3 题图)



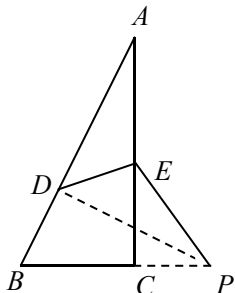
(第 6 题图)

二、填空题：（本大题共 12 题，每题 4 分，满分 48 分）

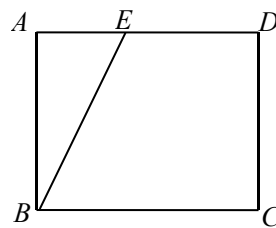
7. 如果  $a = 3b (b \neq 0)$ ，那么  $\frac{a+b}{b} = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
8. 化简： $\frac{2}{3}(-3\vec{a} + \vec{b}) - \frac{2}{3}\vec{b} = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
9. 已知  $f(x) = x^2 + 2x$ ，那么  $f(1)$  的值为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
10. 抛物线  $y = 2x^2$  在对称轴的左侧部分是  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$  的（填“上升”或“下降”）.
11. 已知两个相似三角形的相似比为 2:3，那么这两个三角形的面积之比为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
12. 设点  $P$  是线段  $AB$  的黄金分割点 ( $AP > BP$ )， $AB = 2$ ，那么线段  $AP$  的长是  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
13. 在直角坐标平面内有一点  $A(5, 12)$ ，点  $A$  与原点  $O$  的连线与  $x$  轴的正半轴的夹角为  $\theta$ ，那么  $\sin\theta$  的值为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
14. 已知  $D$ 、 $E$  分别是  $\triangle ABC$  的边  $AB$ 、 $AC$  上的点（不与端点重合），要使得  $\triangle ADE$  与  $\triangle ABC$  相似，那么添加一个条件可以为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ （只填一个）.
15. 已知一斜坡的坡角为  $30^\circ$ ，则它坡度  $i = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
16. 如图，一艘船从  $A$  处向北偏西  $30^\circ$  的方向行驶 5 海里到  $B$  处，再从  $B$  处向正东方向行驶 8 千米到  $C$  处，此时这艘船与出发点  $A$  处相距  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$  海里.
17. 如图，在  $\text{Rt}\triangle ABC$  中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AB = 9$ ， $\cot A = 2$ ，点  $D$  在边  $AB$  上，点  $E$  在边  $AC$  上，将  $\triangle ABC$  沿着折痕  $DE$  翻折后，点  $A$  恰好落在线段  $BC$  的延长线上的点  $P$  处，如果  $\angle BPD = \angle A$ ，那么折痕  $DE$  的长为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .
18. 阅读：对于线段  $MN$  与点  $O$ （点  $O$  与  $MN$  不在同一直线上），如果同一平面内点  $P$  满足：射线  $OP$  与线段  $MN$  交于点  $Q$ ，且  $\frac{OQ}{OP} = \frac{1}{2}$ ，那么称点  $P$  为点  $O$  关于线段  $MN$  的“准射点”.
- 问题：如图，矩形  $ABCD$  中， $AB = 4$ ， $AD = 5$ ，点  $E$  在边  $AD$  上，且  $AE = 2$ ，联结  $BE$ . 设点  $F$  是点  $A$  关于线段  $BE$  的“准射点”，且点  $F$  在矩形  $ABCD$  的内部或边上，如果点  $C$  与点  $F$  之间距离为  $d$ ，那么  $d$  的取值范围为  $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ .



（第 16 题图）



（第 17 题图）



（第 18 题图）

三、解答题：（本大题共 7 题，满分 78 分）

19. （本题满分 10 分）

计算： $\sqrt{12} + (\sqrt{3} - 1)^{-1} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}} + \cos 30^\circ$ .

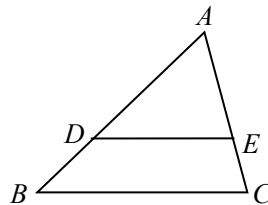
20. (本题共 2 小题, 第 (1) 小题 4 分, 第 (2) 小题 6 分, 满分 10 分)

如图, 已知  $\triangle ABC$  中, 点  $D$ 、 $E$  分别在边  $AB$  和  $AC$  上,  $DE \parallel BC$ , 且  $DE$  经过  $\triangle ABC$  的重心, 设  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$ .

(1)  $\overrightarrow{DE} =$  ▲ (用向量  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  表示);

(2) 求作:  $\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$ .

(不要求写作法, 但要指出所作图中表示结论的向量)



(第 20 题图)

21. (本题共 2 小题, 每小题 5 分, 满分 10 分)

已知在平面直角坐标系  $xOy$  中, 抛物线  $y = -x^2 + 2x + 3$  与  $y$  轴交于点  $A$ , 其顶点坐标为  $B$ .

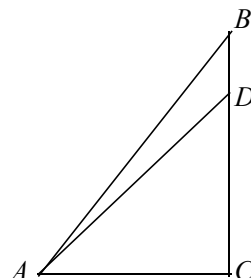
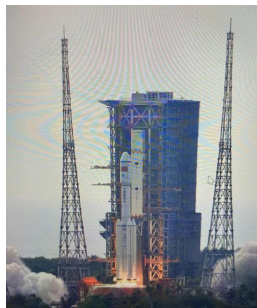
(1) 求直线  $AB$  的表达式;

(2) 将抛物线  $y = -x^2 + 2x + 3$  沿  $x$  轴正方向平移  $m$  ( $m > 0$ ) 个单位后得到的新抛物线的顶点  $C$  恰好落在反比例函数  $y = \frac{16}{x}$  的图像上, 求  $\angle ACB$  的余切值.

22. (本题满分 10 分)

2022 年 11 月 12 日 10 时 03 分, 搭载天舟五号货运飞船的长征七号遥六运载火箭, 在海南文昌航天发射场成功发射. 天舟五号货运飞船重约 13.6 吨, 长度  $BD = 10.6$  米, 货物仓的直径可达 3.35 米, 是世界现役货物运输能力最大、在轨支持能力最全面的货运飞船, 堪称“在职最强快递小哥”. 已知飞船发射塔垂直于地面, 某人在地面  $A$  处测得飞船底部  $D$  处的仰角  $45^\circ$ , 顶部  $B$  处的仰角为  $53^\circ$ , 求此时观测点  $A$  到发射塔  $CD$  的水平距离 (结果精确到 0.1 米).

(参考数据:  $\sin 53^\circ \approx 0.80$ ,  $\cos 53^\circ \approx 0.60$ ,  $\tan 53^\circ \approx 1.33$ )



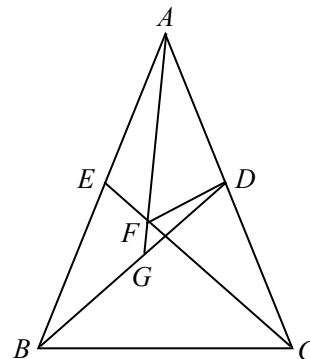
(第 22 题图)

23. (本题共 2 小题, 每第 (1) 小题 5 分, 第 (2) 小题 7 分, 满分 12 分)

已知: 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB=AC$ , 点  $D$ 、 $E$  分别是边  $AC$ 、 $AB$  的中点,  $DF \perp AC$ ,  $DF$  与  $CE$  相交于点  $F$ ,  $AF$  的延长线与  $BD$  相交于点  $G$ .

(1) 求证:  $\angle ABD = \angle ACE$ ;

(2) 求证:  $CD^2 = DG \cdot BD$ .



(第 23 题图)

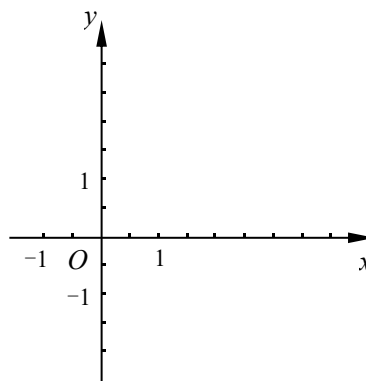
24. (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 满分 12 分)

在平面直角坐标系  $xOy$  中, 抛物线  $y = ax^2 + bx$  经过  $A(-1, 3)$ 、 $B(2, 0)$ , 点  $C$  是该抛物线上的一个动点, 联结  $AC$ , 与  $y$  轴的正半轴交于点  $D$ . 设点  $C$  的横坐标为  $m$ .

(1) 求该抛物线的表达式;

(2) 当  $\frac{DC}{AD} = \frac{3}{2}$  时, 求点  $C$  到  $x$  轴的距离;

(3) 如果过点  $C$  作  $x$  轴的垂线, 垂足为点  $E$ , 联结  $DE$ , 当  $2 < m < 3$  时, 在  $\triangle CDE$  中是否存在大小保持不变的角? 如果存在, 请指出并求其度数; 如果不存在, 请说明理由.



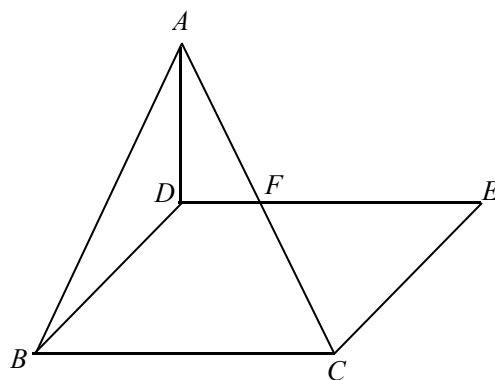
25. (本题满分 14 分, 其中第 (1) 小题 3 分, 第 (2) 小题 5 分, 第 (3) 小题 6 分)

如图 1, 点  $D$  为  $\triangle ABC$  内一点, 联结  $BD$ ,  $\angle CBD = \angle BAC$ , 以  $BD$ 、 $BC$  为邻边作平行四边形  $DBCE$ ,  $DE$  与边  $AC$  交于点  $F$ ,  $\angle ADE = 90^\circ$ .

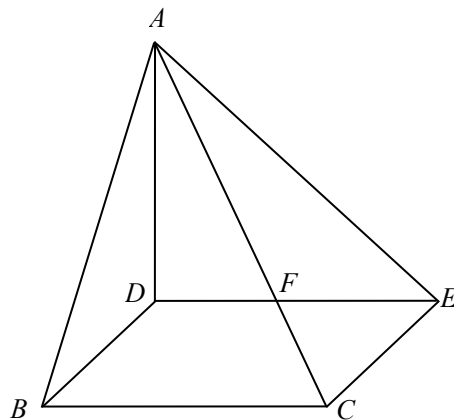
(1) 求证:  $\triangle ABC \sim \triangle CEF$ ;

(2) 延长  $BD$ , 交边  $AC$  于点  $G$ , 如果  $CE = FE$ , 且  $\triangle ABC$  的面积与平行四边形  $DBCE$  面积相等, 求  $\frac{AG}{GF}$  的值;

(3) 如图 2, 联结  $AE$ , 若  $DE$  平分  $\angle AEC$ ,  $AB = 5$ ,  $CE = 2$ , 求线段  $AE$  的长.



(第 25 题图 1)



(第 25 题图 2)