

# 2021—2022 学年度第二学期七年级期末考试

## 数学试卷

(满分: 150 分 时间: 120 分钟)

### 注意事项:

1. 本卷共三大题, 23 小题, 请仔细审题, 认真作答。
2. 试卷包括“试卷”和“答题卷”两部分。请务必在“答题卷”上答题, 在“试卷”答题是无效的。

### 一、选择题(本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分)

1. 下列四个实数中, 是无理数的是:

- A. 3.1415      B.  $\frac{22}{7}$       C.  $\sqrt{6}$       D. -1

2. 下列运算中正确的是:

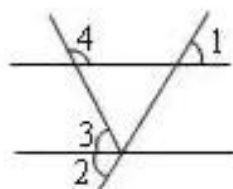
- A.  $x^2 + x^2 = x^4$       B.  $(m^2)^3 = m^5$   
C.  $2x^{-2} = \frac{1}{2x^2}$       D.  $(-a)^6 \div (-a)^3 = -a^3$

3. 中国抗疫取得了巨大成就, 也为世界各国防控疫情提供了重要借鉴和支持, 让中国人民倍感自豪。新型冠状病毒的直径约 0.00000009 米, 用科学记数法表示为:

- A.  $0.9 \times 10^8$       B.  $0.9 \times 10^{-8}$       C.  $9 \times 10^{-8}$       D.  $9 \times 10^{-9}$

4. 如图, 已知  $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = 50^\circ$ , 则  $\angle 4$  的度数是:

- A.  $120^\circ$   
B.  $130^\circ$   
C.  $140^\circ$   
D.  $150^\circ$



第 4 题图

5. 下列判断正确的是:

- A. 若  $2a < -2b$ , 则  $a > -b$       B. 若  $-3x < 2$ , 则  $x > -\frac{3}{2}$   
C. 若  $a-2 > b-2$ , 则  $a > b$       D. 若  $a > b$ ,  $c < d$ , 则  $a+c > b+d$

6. 若  $a+b=2$ , 则  $a^2 - b^2 + 4b$  的值是:

- A. 0      B. 2      C. 4      D. 6

7. 若  $2x+m$  与  $x+3$  的乘积中不含  $x$  的一次项, 则  $m$  的值为:

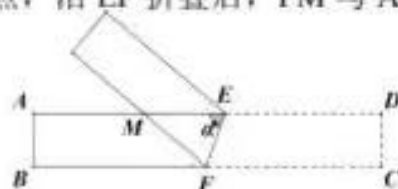
- A. -6      B. -2      C. 0      D. 3

8. 如果把  $\frac{3xy}{x-3y}$  中的  $x, y$  都扩大 3 倍, 那么分式的值一定:

- A. 缩小 3 倍      B. 扩大 3 倍      C. 扩大 9 倍      D. 不变

9. 如图, 有一足够长的长方形纸带, E、F 分别为 AD、BC 上的动点, 沿 EF 折叠后, FM 与 AD 的夹角为  $30^\circ$ , 则  $\angle \alpha$  的度数为:

- A.  $75^\circ$   
B.  $60^\circ$   
C.  $15^\circ$  或  $75^\circ$   
D.  $30^\circ$  或  $75^\circ$



第 4 题图

10. 如图所示的是中国南宋数学家杨辉在详解《九章算法》中出现的三角形形状的数列，又称为“杨辉三角”。该三角形中的数据排列有着一定的规律，第20行从左边数第19个数是：

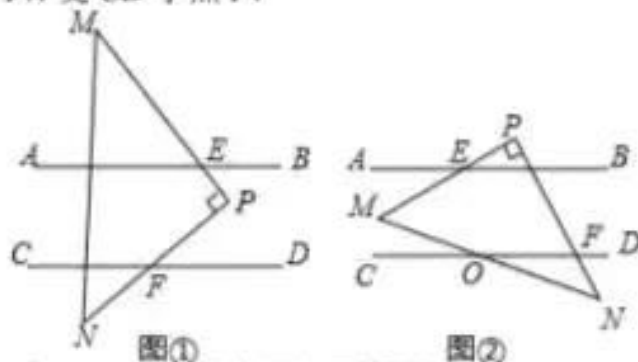
- A. 19  
B. 380  
C. 210  
D. 190



第4题图

二、填空题(本大题共4小题，每小题5分，共20分)

11. 9的平方根是\_\_\_\_\_.
12. 分解因式  $mx^3y + mxy^3 - 2mx^2y^2 =$  \_\_\_\_\_.
13. 长方形的面积是  $2(x^2 - y^2)$ ，如果它的一边长为  $x+y$ ，则它的周长是\_\_\_\_\_.
14. 如图，已知  $AB \parallel CD$ ，现将一直角三角形  $PMN$  放入图中，其中  $\angle P = 90^\circ$ ， $PM$  交  $AB$  于点  $E$ ， $PN$  交  $CD$  于点  $F$ .



- (1) 当  $\triangle PMN$  所放位置如图①所示时，则  $\angle PFD$  与  $\angle AEM$  的数量关系为\_\_\_\_\_；
- (2) 当  $\triangle PMN$  所放位置如图②所示时，则  $\angle PFD$  与  $\angle AEM$  的数量关系为\_\_\_\_\_.

三、解答题(本大题共9题，共90分)

15. (8分) 计算： $\sqrt[3]{-27} + |2 - \sqrt{3}| + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} - (\sqrt{2} - 1)^0$

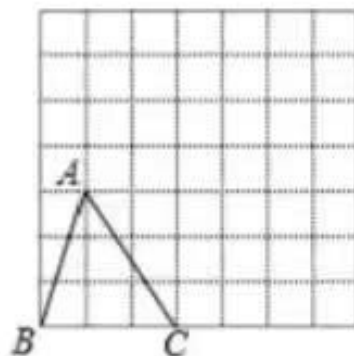
16. (8分) 先化简，再求值： $\left(\frac{x-2}{x} - \frac{x}{x+2}\right) \div \frac{x+2}{x^2+4x+4}$ ，其中  $x = -1$ .

17. (8分) 解不等式组：
$$\begin{cases} 5x-1 < 3(x+1) \\ \frac{2x-1}{3} - \frac{5x+1}{2} \leq 1 \end{cases}$$

18. (8分) 新冠肺炎疫情在我国得到快速控制, 教育部要求低风险区错时、错峰开学. 某校在只有初三年级开学时, 一段时间用掉 120 瓶消毒液. 在初二、初一年级也错时、错峰开学后, 平均每天比原来多用 4 瓶消毒液, 这样 120 瓶消毒液只能用原来时间的一半. 求原来平均每天用掉多少瓶消毒液.

19. (10分) 如图, 在边长为 1 个单位长度的小正方形组成的网格中,  $\triangle ABC$  的顶点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  在小正方形的顶点上, 将  $\triangle ABC$  向右平移 4 单位, 再向上平移 4 个单位得到三角形  $A_1B_1C_1$ .

- (1) 在网格中画出三角形  $A_1B_1C_1$ .  
 (2) 三角形  $A_1B_1C_1$  的面积为\_\_\_\_\_.  
 (3) 线段  $A_1B_1$  与线段  $AB$  的关系为\_\_\_\_\_.



第 19 题图

20. (10分) 观察下列等式:

$$1 \times \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2},$$

$$2 \times \frac{2}{3} = 2 - \frac{2}{3},$$

$$3 \times \frac{3}{4} = 3 - \frac{3}{4},$$

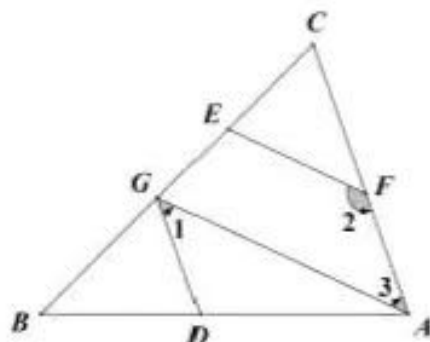
...

- (1) 请写出第 4 个等式: \_\_\_\_\_;  
 (2) 探索这些等式中的规律, 直接写出第  $n$  个等式 (用含  $n$  的等式表示), 并说明你的结论的正确性.

21. (12分) 如图,  $EF \parallel AG$ ,  $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$ .

(1) 猜想  $AF$  与  $DG$  的位置关系, 并说明理由;

(2) 若  $AG$  平分  $\angle BAC$ ,  $\angle BDG = 80^\circ$ , 求  $\angle 2$  的度数.



第 21 题图

22. (12分) 一工厂有 60 名工人, 要完成 1200 套产品的生产任务, 每套产品由 4 个 A 型零件和 3 个 B 型零件配套组成, 每个工人每天能加工 6 个 A 型零件或者 3 个 B 型零件. 现将工人分成两组, 每组分别加工一种零件, 并要求每天加工的零件正好配套.

(1) 工厂每天应安排多少名工人生产 A 型零件? 每天能生产多少套产品?

(2) 现工厂要在 20 天内完成 1200 套产品的生产, 决定补充一些新工人, 这些新工人只能独立进行 A 型零件的加工, 且每人每天只能加工 4 个 A 型装置.

① 设每天安排  $x$  名熟练工人和  $m$  名新工人生产 A 型装置, 求  $x$  的值 (用含  $m$  的代数式表示)

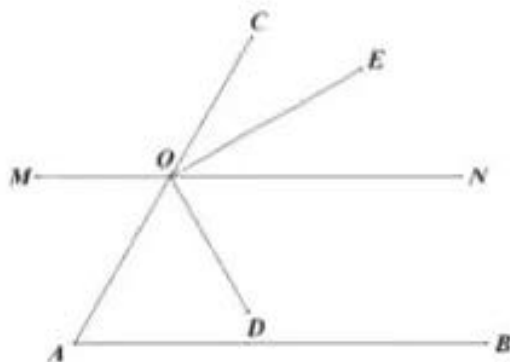
② 请问至少需要补充多少名新工人才能在规定期限完成生产任务?

23. (14分) 已知: 如图, 点  $O$  在  $\angle BAC$  的一边  $AC$  上, 过点  $O$  的直线  $MN \parallel AB$ ,  $OD$  平分  $\angle AON$ ,  $OD \perp OE$ .

(1) 若  $\angle A = 40^\circ$ , 求  $\angle DOC$  的度数;

(2) 猜想  $\angle COE$  和  $\angle DON$  的关系, 并说明理由;

(3) 当  $\angle A =$  \_\_\_\_\_ 度时,  $ON$  分  $\angle AOE$  成 1:2 两部分 (直接写出结果).



第 23 题图