

# 2020-2021 学年下学期期中考试七年级数学试卷

## 一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 据悉，中科院已经成功攻克了 2 nm 级芯片的一个关键技术，技术的全称为“垂直纳米环栅晶体管”，整项技术完全由我国中科院院士自主研发，获得了多项专利，不但为我国研发 2 nm 芯片打下了一个非常好的基础，还可能使我国成为世界上第一个拥有 2 nm 芯片的国家。

已知  $2 \text{ nm} = 0.000 \ 000 \ 002 \text{ m}$ ，0.000 000 002 用科学记数法表示为（ ）

- A.  $2 \times 10^{-9}$                       B.  $2 \times 10^{-8}$                       C.  $0.2 \times 10^{-9}$                       D.  $0.2 \times 10^{-8}$

2. 下列运算正确的是（ ）

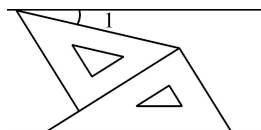
- A.  $(-2xy^3)^2 = 4x^2y^5$                       B.  $(a-b)(a+c) = a^2 - bc$   
C.  $(x-2y)^2 = x^2 - 2xy + 4y^2$                       D.  $(-2x+1)(-1-2x) = 4x^2 - 1$

3. 下面每组数分别是三根小木棒的长度，它们能摆成三角形的是（ ）

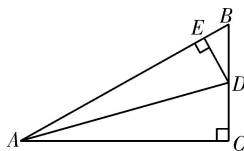
- A. 5, 1, 3                      B. 2, 3, 4                      C. 3, 3, 7                      D. 2, 4, 2

4. 如图，将一副三角板和一张对边平行的纸条按如图方式摆放，两个三角板的一直角边重合，含  $30^\circ$  角的直角三角板的斜边与纸条一边重合，含  $45^\circ$  角的直角三角板的一个顶点在纸条的另一边上，则  $\angle 1$  的度数是（ ）

- A.  $30^\circ$                       B.  $25^\circ$                       C.  $20^\circ$                       D.  $15^\circ$



第 4 题图



第 6 题图

5. 下列各组条件中，能判定  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$  的是（ ）

- A.  $AB = DE$ ,  $BC = EF$ ,  $\angle A = \angle D$                       B.  $AB = DE$ ,  $BC = EF$ ,  $\triangle ABC$  的周长  $= \triangle DEF$  的周长  
C.  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle E$ ,  $\angle C = \angle F$                       D.  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle C = \angle F$ ,  $AC = EF$

6. 如图，在  $\triangle ABC$  中， $\angle C = 90^\circ$ ，AD 平分  $\angle BAC$ ， $DE \perp AB$  于点 E，下列结论：①  $CD = ED$ ；

②  $AC + BE = AB$ ；③  $\angle BDE = \angle BAC$ ；④  $BE = DE$ ；⑤  $S_{\triangle BDE} : S_{\triangle ACD} = BD : AC$ ，其中正确的有（ ）

- A. 5 个                      B. 4 个                      C. 3 个                      D. 2 个

7. 一个学习小组利用同一块木板，测量了小车从不同高度下滑的时间，他们得到的数据如表：

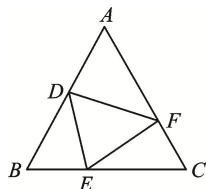
支撑物的高 $h$ (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
小车下滑的时 $t$ (s)	4.23	3.00	2.45	2.13	1.89	1.71	1.59	1.50	1.41	1.35

下列说法正确的是( )

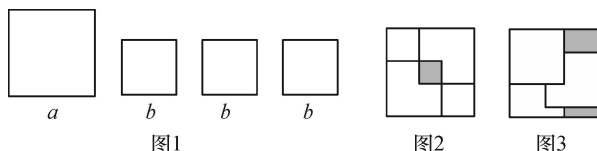
- A. 当  $h=70$  cm 时,  $t=1.50$  s      B.  $h$  每增加 10 cm,  $t$  减小 1.23 s  
C. 随着  $h$  逐渐变大,  $t$  也逐渐变大      D. 随着  $h$  逐渐升高, 小车下滑的平均速度逐渐加快

8. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB=AC$ ,  $BD=CE$ ,  $BE=CF$ . 若  $\angle A=50^\circ$ , 则  $\angle DEF$  的度数是( )

- A.  $75^\circ$       B.  $70^\circ$       C.  $65^\circ$       D.  $60^\circ$



第 8 题图



第 10 题图

9. 已知  $AD$  是  $\triangle ABC$  中  $BC$  边上的中线. 若  $AB=3$ ,  $AD=2$ , 则  $AC$  的长可以是( )

- A. 6      B. 7      C. 8      D. 9

10. 现有一张边长为  $a$  的大正方形卡片和三张边长为  $b$  的小正方形卡片 ( $\frac{1}{2}a < b < a$ ) 如图 1,

取出两张小正方形卡片放入“大正方形卡片”内拼成的图案如图 2, 再重新用三张小正方形卡片放入“大正方形卡片”内拼成的图案如图 3. 已知图 3 中的阴影部分的面积比图 2 中的阴影部分的面积大  $2ab-6$ , 则小正方形卡片的面积是( )

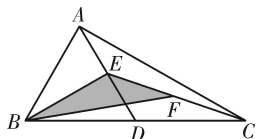
- A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

## 二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

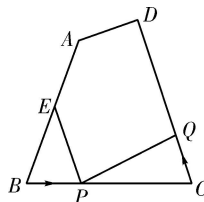
11. 计算:  $(\pi - 3.14)^0 - (\frac{1}{2})^{-2} =$  \_\_\_\_\_.

12. 一天, 小明洗手后没有把水龙头拧紧, 如果该水龙头每分钟约滴出 100 滴水, 每滴水约 0.04 毫升, 那么所滴出的水的总量  $y$  (毫升) 与小明离开的时间  $x$  (分钟) 之间的关系式可以表示为 \_\_\_\_\_.

13. 如图, 在  $\triangle ABC$  中, 已知  $D, E, F$  分别为  $BC, AD, CE$  的中点, 且  $S_{\triangle ABC} = 8 \text{ cm}^2$ , 则图中阴影部分  $\triangle BEF$  的面积等于 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ .



第 13 题图



第 15 题图

14. 任意写一个是 3 的倍数 (非零) 的数, 先把这个数的每一位数位上的数字都立方, 再相加, 得到一个新数, 然后把这个新数的每一个数位上的数字再立方, 求和,  $\dots$ , 重复运算下去,

就能得到一个固定的数字  $a$ ，我们称它为数字“黑洞”，这个数字  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

15. 如图，已知在四边形  $ABCD$  中， $AB = 12$  厘米， $BC = 8$  厘米， $CD = 14$  厘米， $\angle B = \angle C$ ，点  $E$  为线段  $AB$  的中点。如果点  $P$  在线段  $BC$  上以 3 厘米/秒的速度由  $B$  点向  $C$  点运动，同时，点  $Q$  在线段  $CD$  上由  $C$  点向  $D$  点运动。当点  $Q$  的运动速度为  $\underline{\hspace{2cm}}$  厘米/秒时，能够使  $\triangle BPE$  与以  $C, P, Q$  三点所构成的三角形全等。

### 三、解答题（共 55 分）

16. (6 分) 计算：

(1)  $(-3)^2 - |-2| - 2021^0 + 2^{-1}$ ;      (2)  $(2+1)(2^2+1)(2^4+1)+1$ . (用简便算法)

17. (6 分) 在方格纸中， $\triangle PQR$  的三个顶点及  $A, B, C, D, E$  五个点都在小方格的顶点上。现以  $A, B, C, D, E$  中的三个点为顶点画三角形。

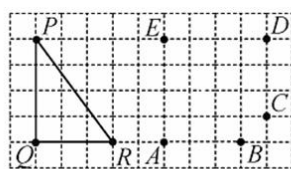


图1

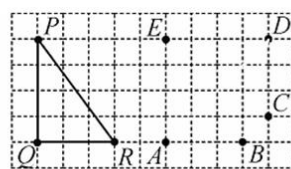


图2

(1) 在图 1 中画出一个三角形与  $\triangle PQR$  全等；

(2) 在图 2 中画出一个三角形与  $\triangle PQR$  面积相等但不全等。

18. (7 分) 先化简，再求值： $[(2x+y)^2 - (2x-y)(2x+y)] \div 2y$ ，其中  $x=2$ ， $y=-1$ 。

19. (8 分) 如图，已知点  $E$  在  $BC$  上， $BD \perp AC$ ， $EF \perp AC$ ，垂足分别为  $D, F$ ，点  $M, G$  在  $AB$  上， $GF$  交  $BD$  于点  $H$ ， $\angle BMD + \angle ABC = 180^\circ$ ， $\angle 1 = \angle 2$ ，则有  $MD \parallel GF$ 。下面是小颖同学的思考过程，请你在括号内填上依据。

思考过程：

因为  $BD \perp AC$ ， $EF \perp AC$ ，垂足分别为  $D, F$ （已知），  
所以  $\angle BDC = 90^\circ$ ， $\angle EFC = 90^\circ$ （ $\underline{\hspace{2cm}}$ ）。

所以  $\angle BDC = \angle EFC$ （等量代换）。

所以  $\underline{\hspace{2cm}}$ （同位角相等，两直线平行）。

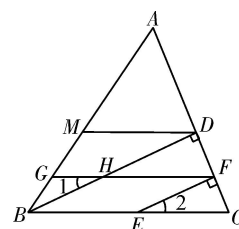
所以  $\angle 2 = \angle CBD$ （ $\underline{\hspace{2cm}}$ ）。

因为  $\angle 1 = \angle 2$ （已知），

所以  $\angle 1 = \angle CBD$ （ $\underline{\hspace{2cm}}$ ）。

所以  $\underline{\hspace{2cm}}$ （内错角相等，两直线平行）。

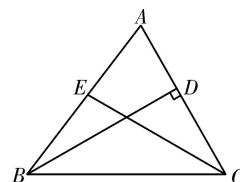
因为  $\angle BMD + \angle ABC = 180^\circ$ （ $\underline{\hspace{2cm}}$ ），



所以  $MD \parallel BC$  ( ).

所以  $MD \parallel GF$  ( ).

20. (8分) 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $BD \perp AC$  于点  $D$ ,  $CE$  平分  $\angle ACB$  交  $AB$  于点  $E$ .  $\angle A = 65^\circ$ ,  $\angle CBD = 36^\circ$ , 求  $\angle BEC$  的度数.



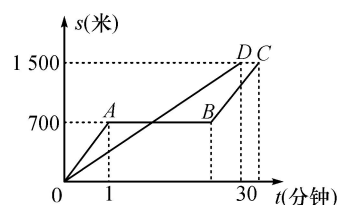
21. (10分) 龟兔赛跑的故事同学们都非常熟悉. 如图, 线段  $OD$  和折线  $OABC$  表示“龟兔赛跑”时路程与时间的关系. 请你根据图中给出的信息, 解决下列问题.

(1) 填空: 折线  $OABC$  表示赛跑过程中\_\_\_\_\_的路程与时间的关系, 线段  $OD$  表示赛跑过程中\_\_\_\_\_的路程与时间的关系. 赛跑的全程是\_\_\_\_\_米;

(2) 兔子在起初每分钟跑多少米? 乌龟每分钟爬多少米?

(3) 乌龟用了多少分钟追上了正在睡觉的兔子?

(4) 兔子醒来, 以 48 千米/时的速度跑向终点, 结果还是比乌龟晚到了 0.5 分钟, 请你算算兔子中间停下睡觉用了多少分钟?



22. (10分) 在学习全等三角形知识时, 数学兴趣小组发现这样一个模型: 它是由两个共顶点且顶角相等的等腰三角形构成. 在相对位置变化的同时, 始终存在一对全等三角形. 通过资料查询, 他们得知这种模型称为“手拉手模型”. 兴趣小组进行了如下探究:

(1) 如图 1, 两个等腰  $\triangle ABC$  和  $\triangle ADE$  中,  $AB = AC$ ,  $AE = AD$ ,  $\angle BAC = \angle DAE$ , 连接  $BD$ ,  $CE$ . 如果把小等腰三角形的腰看作小手, 大等腰三角形的腰看作大手, 两个等腰三角形有公共顶点, 类似大手拉着小手, 这个就是“手拉手模型”, 在这个模型中, 和  $\triangle ADB$  全等的三角形是\_\_\_\_\_, 此线  $BD$  和  $CE$  的数量关系是\_\_\_\_\_;

(2) 如图 2, 两个等腰直角  $\triangle ABC$  和  $\triangle ADE$  中,  $AB = AC$ ,  $AE = AD$ ,  $\angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$ , 连接  $BD$ ,  $CE$ , 两线交于点  $P$ , 请判断线段  $BD$  和  $CE$  的数量关系和位置关系, 并说明理由;

(3) 如图 3, 已知  $\triangle ABC$ . 请完成作图: 以  $AB$ ,  $AC$  为边分别向  $\triangle ABC$  外作等边  $\triangle ABD$  和等边  $\triangle ACE$  (等边三角形三条边相等, 三个角都等于  $60^\circ$ ), 连接  $BE$ ,  $CD$ , 两线交于点  $P$ , 并直接写出线段  $BE$  和  $CD$  的数量关系及  $\angle PBC + \angle PCB$  的度数.

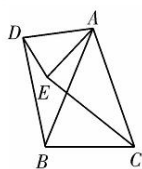


图1

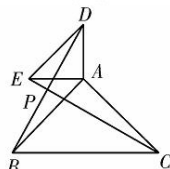


图2

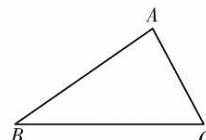


图3