

2021-2022 学年第二学期八年级期末学业质量检测

数学试题

注意事项:

1. 你拿到的试卷满分为 150 分, 考试时间为 120 分钟.
2. 本试卷包括“试题卷”和“答题卷”两部分.
3. 请务必在“答题卷”上答题, 在“试题卷”上答题无效.
4. 考试结束后, 请将“试题卷”和“答题卷”一并交回.

一、选择题(共 10 小题, 每小题 4 分, 满分 40 分)

1. 若式子 $\sqrt{x-3}$ 在实数范围内有意义, 则 x 的取值范围是()
A. $x \geq 3$ B. $x \leq 3$ C. $x > 3$ D. $x \neq 3$
2. 下列计算正确的是()
A. $\sqrt{6} \div \sqrt{3} = \sqrt{2}$ B. $\sqrt{(-3)^2} = -3$ C. $-(\sqrt{3})^2 = 3$ D. $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$
3. 以下列数据为长度的线段中, 可以构成直角三角形的是()
A. 1, 2, 3 B. 2, 3, 4 C. 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ D. $\sqrt{2}$, 3, 5
4. 用配方法解方程 $x^2 - 4x + 2 = 0$, 配方正确的是()
A. $(x-2)^2 = 4$ B. $(x-2)^2 = 2$ C. $(x-2)^2 = -2$ D. $(x-2)^2 = 6$
5. 一个正多边形的每一个外角都是 36° , 则它是()
A. 正六边形 B. 正八边形 C. 正九边形 D. 正十边形
6. 已知一元二次方程 $x^2 - 4x - 3 = 0$ 的两根分别为 m, n , 则 $3m + 3n - mn$ 的值是()
A. 15 B. 13 C. -9 D. 9
7. 某中学八(1)班 8 个同学在课间进行一分钟跳绳比赛, 成绩(单位: 个)如下:
115, 138, 126, 143, 134, 126, 157, 118. 这组数据的众数和中位数分别是()
A. 126, 126 B. 126, 130 C. 130, 134 D. 118, 134
8. 电影《我和我的祖国》一上映就受到观众热烈追捧, 第一天票房约 3 亿元, 以后每天票房按相同的增长率增长, 三天后累计票房收入达 10 亿元. 若设增长率为 x , 则根据题意可列方程为()
A. $3(1+x) = 10$ B. $3(1+x)^2 = 10$ C. $3 + 3(1+x)^2 = 10$ D. $3 + 3(1+x) + 3(1+x)^2 = 10$
9. 如图, 将图 1 的正方形剪成四块, 恰能拼成图 2 的矩形, 则 $\frac{b}{a} =$ ()

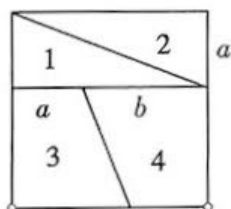


图 1

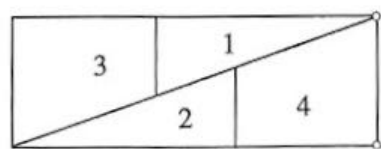
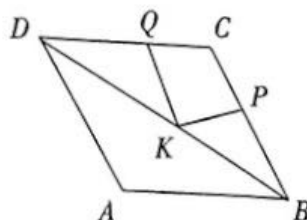


图 2

第 9 题图

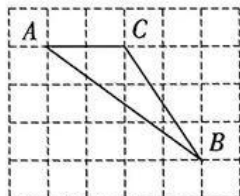


第 10 题图

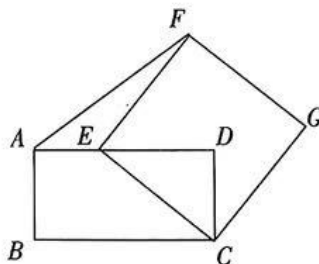
10. 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $AB=2$, $\angle A=120^\circ$, 点 P, Q, K 分别为线段 BC, CD, BD 上的任意一点, 则 $PK+QK$ 的最小值为()
A. 1 B. $\sqrt{3}$ C. 2 D. $\sqrt{3} + 1$

二、填空题(共4小题,满分20分,每小题5分)

11. 如果最简二次根式 $\sqrt{1+a}$ 与 $\sqrt{4a-2}$ 是同类二次根式,那么 $a=$ _____.
12. 若 a 是方程 $x^2-2x-1=0$ 的解,则代数式 $2a^2-4a+2019$ 的值为_____.
13. 如图,网格中的小正方形的边长均为1,小正方形的顶点叫做格点, $\triangle ABC$ 的三个顶点都在格点上,则 AB 边上的高为_____.



第13题图



第14题图

14. 如图,矩形 $ABCD$ 中, $AB=2$, $BC=4$,点 E 是边 AD 上的一动点,以 CE 为边,在 CE 的右侧作正方形 $CEFG$. 请完成下列探究
- (1)若 ED 平分 $\angle FEC$,则 AE 的长等于_____;
- (2)连接 AF ,若 $AF=3AE$,则 $\triangle AEF$ 的面积等于_____.

三、解答题(共9小题,满分90分)

15. (8分)计算: $\sqrt{32} - \sqrt{\frac{1}{8}} + \sqrt{24} \div \sqrt{3}$

16. (8分)解方程: $2x(x+2)-1=0$

17. (8分)已知关于 x 的方程 $x^2-(m+3)x+m+1=0$

- (1)求证:不论 m 为何值,方程都有两个不相等的实数根;
- (2)若方程一根为4,且此方程的两根恰好为一个等腰三角形的两边长,求此三角形的周长.

18. (8分)早在我国西汉时期算书《周髀算经》就有“勾三股四弦五”的记载. 如果一个直角三角形三边长都是正整数,这样的直角三角形叫做“整数直角三角形”,那么这三个整数叫做一组“勾股数”. 在一次“构造勾股数”的探究性学习中,老师给出了下表(其中 m, n 为正整数,且 $m>n$):

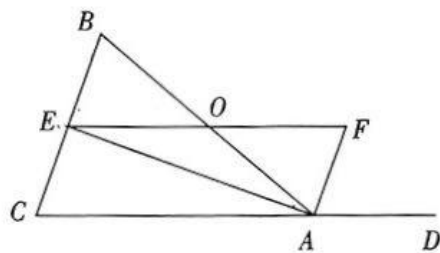
m	2	3	3	4	4	...
n	1	1	2	1	2	...
a	2^2+1^2	3^2+1^2	3^2+2^2	4^2+1^2	4^2+2^2	...
b	4	6	12	8	16	...
c	2^2-1^2	3^2-1^2	3^2-2^2	4^2-1^2	4^2-2^2	...

- (1)探究 a, b, c 与 m, n 之间的关系并用含 m, n 的代数式表示: $a=$ _____, $b=$ _____, $c=$ _____.
- (2)以 a, b, c 为边长的三角形是否一定为直角三角形? 请说明理由.

19. (10分)如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AE 是 $\angle BAC$ 的角平分线,点 O 为 AB 的中点,延长 EO 交 $\triangle ABC$ 的外角平分线于点 F .

(1)求证: $EO=OF$;

(2)连接 BF ,试判断四边形 $AEBF$ 的形状,并证明你的结论.

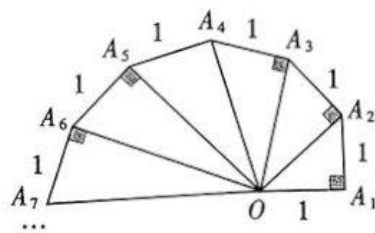


20. (10分)细心观察下图,认真分析各式,然后解答下列问题:

$$OA_2^2 = (\sqrt{1})^2 + 1 = 2, S_1 = \frac{\sqrt{1}}{2} \quad (S_1 \text{ 是 } Rt\triangle OA_1A_2 \text{ 的面积});$$

$$OA_3^2 = (\sqrt{2})^2 + 1 = 3, S_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (S_2 \text{ 是 } Rt\triangle OA_2A_3 \text{ 的面积});$$

$$OA_4^2 = (\sqrt{3})^2 + 1 = 4, S_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (S_3 \text{ 是 } Rt\triangle OA_3A_4 \text{ 的面积}); \dots$$



(1)请用含有 n (n 为正整数)的式子填空: $OA_n^2 = \underline{\hspace{2cm}}$, $S_n = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2)求 $\frac{1}{S_1+S_2} + \frac{1}{S_2+S_3} + \frac{1}{S_3+S_4} + \dots + \frac{1}{S_{99}+S_{100}}$ 的值;

(3)在线段 $OA_1, OA_2, OA_3, \dots, OA_{2022}$ 中,长度为正整数的线段共有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 条.

21. (12分)为了了解某小区居民用水情况,从该小区的 A 、 B 两幢楼中各随机抽取25户的五月份用水量,并将所得的用水量数据分成五组,如下表所示:

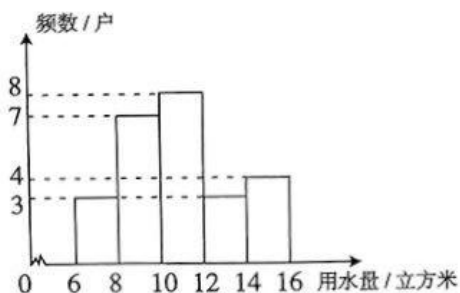
组别	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组
用水量/立方米	$6 \leq x < 8$	$8 \leq x < 10$	$10 \leq x < 12$	$12 \leq x < 14$	$14 \leq x \leq 16$

将收集的数据进行整理、分析后,得到如下信息:

① A 楼25户居民用水量的频数分布直方图如下图.

② A 楼第三组数据(单位:立方米)是:10,10,10.1,10.9,11.4,11.5,11.6,10.8

③已知 A 、 B 两幢楼的样本数据的平均数和中位数如下表.



	平均数	中位数
A 楼	10.8	n
B 楼	11	11.5

根据以上信息,解答下列问题:

- (1)表格中的 $n=$ _____;
- (2)若 A 楼的样本数据中高于其平均数的有 a 个, B 楼的样本数据中高于其平均数的有 b 个,请比较 a, b 的大小,并说明理由;
- (3)若 A 楼共有 180 户居民、若 B 楼共有 120 户居民,则这两幢楼平均每户的用水量约是多少立方米?

22. (12 分)某商店“五一”期间举行了促销活动,经过市场调查发现,某种商品的日销售量 y (件)是售价 x (元/件)的一次函数,下表列出了该商品的售价 x 、日销售量 y 、日销售利润 w (元)的部分对应值:

x (元/件)	m	40	70
y (件)	n	180	90
w (元)	2100	3600	4500

- (1)求 y 关于 x 的函数解析式;
- (2)商店在活动期间为了促销,求表中 m, n 的值.

23. (14 分)如图,已知 AD, BE, CF 是 $\triangle ABC$ 的中线,且交于点 O (O 是 $\triangle ABC$ 的重心), G 为 BO 中点, H 为 OC 的中点.

- (1)求证:四边形 $EFGH$ 为平行四边形.
- (2)若 $OA=5, OB=3, OC=4$,求 $\triangle ABC$ 的面积.
- (3)若四边形 $EFGH$ 为菱形,求证: $AB^2+AC^2=5BC^2$

