



北京市燕山地区 2020 年初中毕业年级质量监测(二)

数学试卷

2020 年 6 月

考生须知	1. 本试卷共 8 页, 共三道大题, 28 道小题。满分 100 分。考试时间 120 分钟。 2. 在试卷和答题纸上准确填写学校名称、班级、姓名和考号。 3. 试题答案一律填涂或书写在答题纸上, 在试卷上作答无效。 4. 在答题纸上, 选择题、画图题用 2B 铅笔作答, 其他试题用黑色字迹签字笔作答。 5. 考试结束, 请将本试卷和答题纸一并交回。
------	---

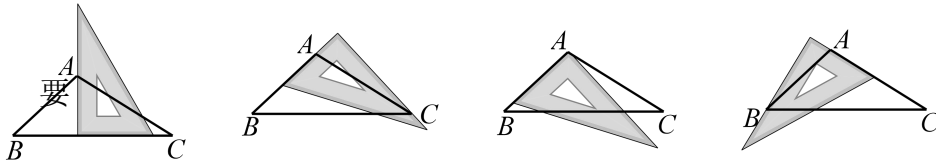
一、选择题(本题共 16 分, 每小题 2 分)

第 1—8 题均有四个选项, 符合题意的选项只有一个。

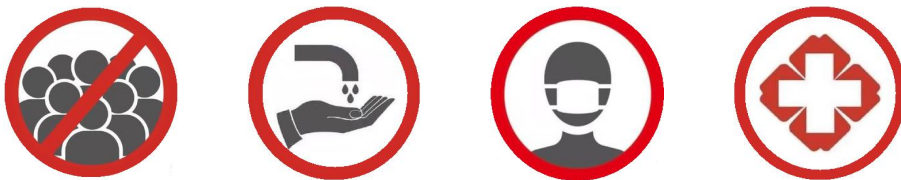
1. 2020 年 5 月 5 日 18 时, 长征五号 B 运载火箭首飞成功, 标志着我国空间站工程建设进入实质阶段。长征五号 B 运载火箭运载能力超过 22000 千克, 是目前我国近地轨道运载能力最大的火箭。将 22000 用科学记数法表示应为

- A. 2.2×10^4 B. 2.2×10^5 C. 22×10^3 D. 0.22×10^5

2. 如图, 用三角板作 $\triangle ABC$ 的边 AB 上的高线, 下列三角板的摆放位置正确的是



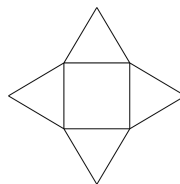
3. 下列防控疫情的图标中, 既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是



- A. B. C. D.

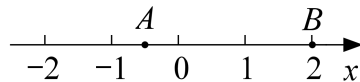
4. 如图是某几何体的展开图, 则该几何体是

- A. 四棱锥 B. 三棱锥
C. 四棱柱 D. 长方体



5. 如图, 在数轴上, 实数 a, b 的对应点分别为点 A, B , 则 $ab =$

- A. 1.5 B. 1
C. -1 D. -4



6. 2019 年 10 月 20 日, 第六届世界互联网大会在浙江乌镇举行, 会议发布了 15 项“世界互联网领先科技成果”, 其中有 5 项成果属于芯片领域。小飞同学要从这 15 项“世界互联网领先科技成果”中任选 1 项进行了解, 则他恰好选中芯片领域成果的概率为

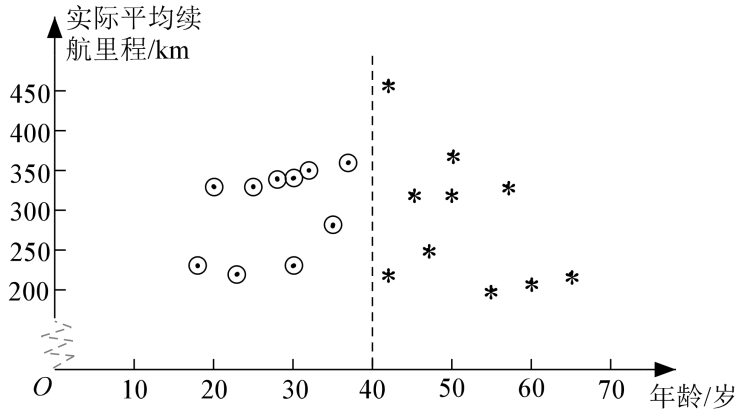
- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{10}$ D. $\frac{1}{15}$

7. 若 $a^2 + 4a = 5$, 则代数式 $2a(a+2) - (a+1)(a-1)$ 的值为



- A. 1 B. 2 C. 4 D. 6

8. “实际平均续航里程”是指电动汽车的行驶总里程与充电次数的比值，是反映电动汽车性能的重要指标. 某汽车生产厂家为了解某型号电动汽车的“实际平均续航里程”，收集了使用该型号电动汽车1年以上的部分客户的相关数据，按年龄不超过40岁和年龄在40岁以上将客户分为A, B两组，从A, B两组各抽取10位客户的电动汽车的“实际平均续航里程”数据整理成下图，其中“⊙”表示A组的客户，“*”表示B组的客户.



下列推断不正确的是

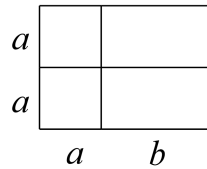
- A. A组客户的电动汽车的“实际平均续航里程”的最大值低于B组
 B. A组客户的电动汽车的“实际平均续航里程”的方差低于B组
 C. A组客户的电动汽车的“实际平均续航里程”的平均值低于B组
 D. 这20位客户的电动汽车的“实际平均续航里程”的中位数落在B组

二、填空题（本题共16分，每小题2分）

9. 函数 $y = \sqrt{x-2}$ 中，自变量 x 的取值范围是_____.

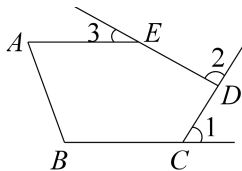
10. 分解因式: $x^3 - 4x =$ _____.

11. 右图中的四边形均为矩形，根据图形的面积关系，
 写出一个正确的等式: _____.



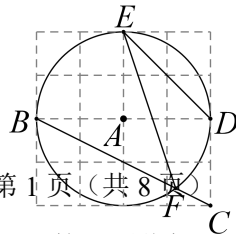
12. 用一个 a 的值说明命题“若 $a^2 > 1$ ，则 $a > 1$ ”是假命题，这个值可以是 $a =$ _____.

13. 如图， $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ 均是五边形 $ABCDE$ 的外角， $AE \parallel BC$ ，则 $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$ _____°.



第13题图

14. 如图，边长为1的小正方形网格中，点 A, B, C, D, E 均在格点上，半径为2的 $\odot A$ 与 BC 交于点 F ，
 则 $\tan \angle DEF =$ _____.



第14题图

15. 《算法统宗》是中国古代数学名著，作者是明代数学家程大位. 其中有一个“绳索量竿”问题：“一支竿子一条索，索比竿子长一托，对折索子来量竿，却比竿子短一托，问索长几尺”.
 译文：现有一根杆和一条绳索，用绳索去量杆，绳索比杆子长5尺；如果将绳索对折后再去量竿，就



比竿子短 5 尺，问绳索长几尺？注：一托=5 尺

设绳索长 x 尺，竿子长 y 尺，依题意，可列方程组为_____.

16. 四边形 $ABCD$ 的对角线 AC, BD 交于点 O ，点 M, N, P, Q 分别为边 AB, BC, CD, DA 的中点. 有下列四个推断，

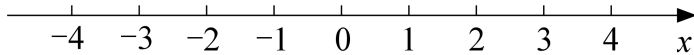
- ①对于任意四边形 $ABCD$ ，四边形 $MNPQ$ 都是平行四边形；
- ②若四边形 $ABCD$ 是平行四边形，则 MP 与 NQ 交于点 O ；
- ③若四边形 $ABCD$ 是矩形，则四边形 $MNPQ$ 也是矩形；
- ④若四边形 $MNPQ$ 是正方形，则四边形 $ABCD$ 也一定是正方形.

所有正确推断的序号是_____.

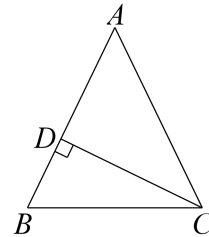
三、解答题 (本题共 68 分，第 17—22 题，每小题 5 分，第 23—26 题，每小题 6 分，第 27, 28 题，每小题 7 分) 解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.

17. 计算： $-3^2 + 2 \tan 60^\circ - \sqrt{12} + (3 - \pi)^0$.

18. 解不等式 $\frac{x-1}{3} - 2(x+1) \geq 1$ ，并把它的解集在数轴上表示出来.



19. 如图， $\triangle ABC$ 中， $AB=BC$ ， $CD \perp AB$ 于点 D ， $\angle BAC$ 的平分线 AE 交 BC 于点 E .

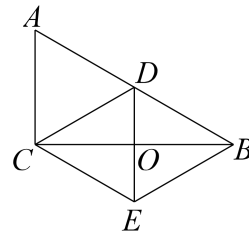


- (1) 使用直尺和圆规，补全图形；(保留作图痕迹)
- (2) 求证： $\angle BCD = \angle CAE$.

20. 已知关于 x 的方程 $mx^2 - (2m+1)x + 2 = 0 (m \neq 0)$.

- (1) 求证：方程总有两个实数根；
- (2) 若方程的两个根均为正整数，写出一个满足条件的 m 的值，并求此时方程的根.

21. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ， D 为 AB 中点， O 为 BC 中点，连结 DO 并延长到点 E ，使 $OE=OD$ ，连接 BE, CE .

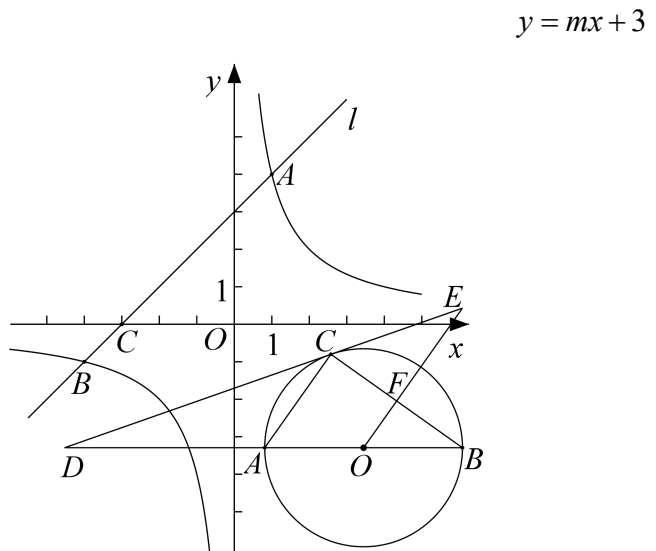


- (1) 求证：四边形 $DCEB$ 为菱形；
- (2) 若 $AC=6$ ， $\angle DCB=30^\circ$ ，求四边形 $DCEB$ 的面积.

22. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 l 与 x 轴交于点 C ，与反比例函数

$y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象交于点 $A(1, 4)$ 和点 B .

- (1) 求 m, k 的值及点 C 的坐标；
- (2) 若点 P 是 x 轴上一点，且 $S_{\triangle ABP}=5$ ，直接写出点 P 的坐标.





23. 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, 点 C 在 $\odot O$ 上, 过点 C 作 $\odot O$ 切线 CD 交 BA 的延长线于点 D , 过点 O 作 $OE \parallel AC$ 交切线 DC 于点 E , 交 BC 于点 F .

(1) 求证: $\angle B = \angle E$;

(2) 若 $AB = 10$, $\cos B = \frac{4}{5}$, 求 EF 的长.

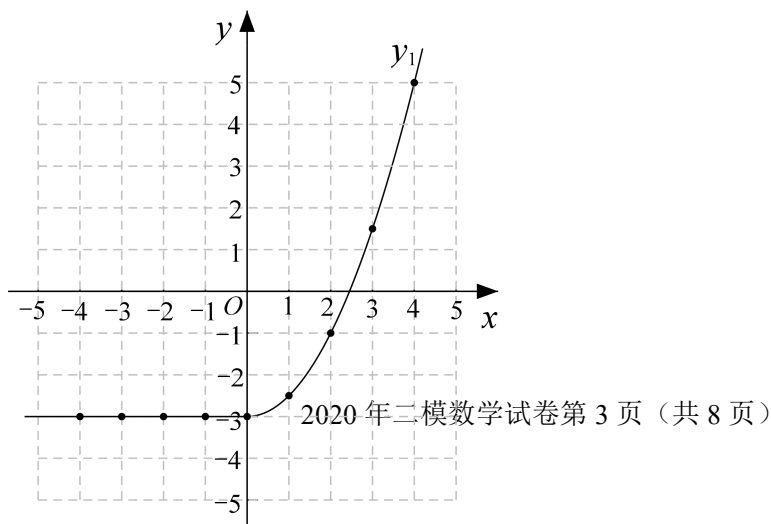
24. 已知 y_1, y_2 均是 x 的函数, 下表是 y_1, y_2 与 x 的几组对应值:

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y_1	...	-3	-3	-3	-3	-3	-2.5	-1	1.5	5	...
y_2	...	-1.88	-2.4	-3.2	-4	0	4	3.2	2.4	1.88	...

小聪根据学习函数的经验, 利用上述表格所反映出的 y_1, y_2 与 x 之间的变化规律, 分别对函数 y_1, y_2 的图象与性质进行了探究.

下面是小聪的探究过程, 请补充完整:

(1) 如图, 在同一平面直角坐标系 xOy 中, 描出上表中各组数值所对应的点 $(x, y_1), (x, y_2)$, 并画出函数 y_1, y_2 的图象;



(2) 结合画出的函数图象, 解决问题:



- ① 当 $x=3.5$ 时, 对应的函数值 y_1 约为_____;
- ② 写出函数 y_2 的一条性质: _____;
- ③ 当 $y_1 > y_2$ 时, x 的取值范围是_____.

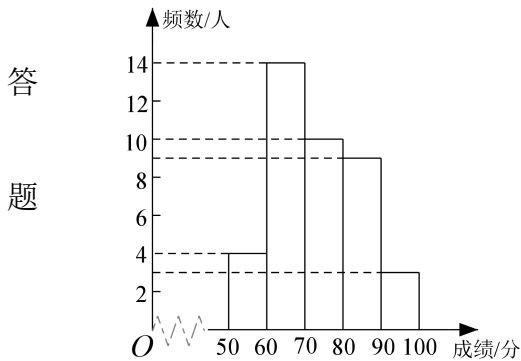
密

封

线

25. 某学校八、九年级各有学生 200 人, 为了提高学生的身体素质, 学校开展了主题为“快乐运动, 健康成长”的系列体育健身活动. 为了了解学生的运动状况, 从八、九年级各随机抽取 40 名学生进行了体能测试, 获得了他们的成绩(百分制), 并对数据(成绩)进行了整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.(说明: 成绩 80 分及以上为优秀, 70—79 分为良好, 60—69 分为合格, 60 分以下为不合格)

a. 八年级学生成绩的频数分布直方图如下 (数据分为五组: $50 \leq x < 60$, $60 \leq x < 70$, $70 \leq x < 80$, $80 \leq x < 90$, $90 \leq x \leq 100$)



b. 八年级学生成绩在 $70 \leq x < 80$ 这一组的是:

70 71 73 73 73 74 76 77 78 79

c. 九年级学生成绩的平均数、中位数、众数、优秀率如下:

平均数	中位数	众数	优秀率
79	76	84	40%

根据以上信息, 回答下列问题:

- (1) 在此次测试中, 小腾的成绩是 74 分, 在年级排名是第 17 名, 由此可知他是_____年级的学生 (填“八”, 或“九”);
- (2) 根据上述信息, 推断_____年级学生运动状况更好, 理由为_____;
- (至少从两个不同的角度说明推断的合理性)
- (3) 假设八、九年级全体学生都参加了此次测试,
- ① 预估九年级学生达到优秀的约有_____人;
- ② 如果年级排名在前 70 名的学生可以被评选为“运动达人”, 预估八年级学生至少要达到

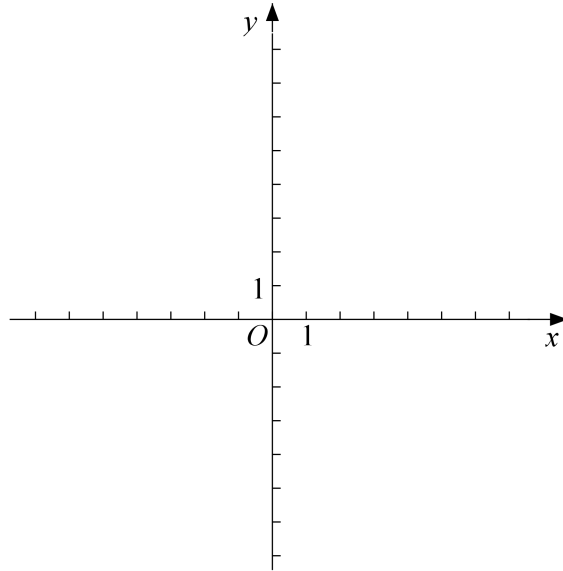


分才可以入选.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y = ax^2 - 4ax (a \neq 0)$ 与 x 轴交于点 A, B (A 在 B 的左侧).

(1) 求点 A, B 的坐标及抛物线的对称轴;

(2) 已知点 $P(2, 2), Q(2+2a, 5a)$, 若抛物线与线段 PQ 有公共点, 请结合函数图象, 求 a 的取值范围.

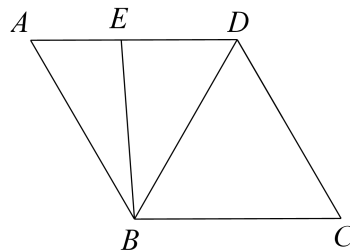


27. 已知菱形 $ABCD$ 中, $\angle A = 60^\circ$, 点 E 为边 AD 上一个动点 (不与点 A, D 重合), 点 F 在边 DC 上, 且 $AE = DF$, 将线段 DF 绕着点 D 逆时针旋转 120° 得线段 DG , 连接 GF, BF, EF .

(1) 依题意补全图形;

(2) 求证: $\triangle BEF$ 为等边三角形;

(3) 用等式表示线段 BG, GF, CF 的数量关系, 并证明.



2020 年二模数学试卷第 5 页 (共 8 页)

2020 年二模数学试卷第 7 页 (共 8 页)

28. 对于平面直角坐标系 xOy 中的点 P 和图形 G , 给出如下定义: 若图形 G 上存在两个点 A, B , 使得 $\triangle PAB$ 是边长为 2 的等边三角形, 则称点 P 是图形 G 的一个 “和谐点”.

已知直线 $l: y = \sqrt{3}x + n (n \geq 0)$ 与 x 轴交于点 M , 与 y 轴交于点 N , $\odot O$ 的半径为 r .



- (1) 若 $n=0$, 在点 $P_1(2, 0)$, $P_2(0, 2\sqrt{3})$, $P_3(4, 1)$ 中, 直线 l 的和谐点是_____;
- (2) 若 $r=2$, $\odot O$ 上恰好存在 2 个直线 l 的和谐点, 求 n 的取值范围;
- (3) 若 $n=3\sqrt{3}$, 线段 MN 上存在 $\odot O$ 的和谐点, 直接写出 r 的取值范围.

封
线
内
不
要
答
题

