

2018-2019 年度南开区一模数学试卷

一、选择题 (本大题共 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. $(-6) \div (-2)$ 的结果等于

- A. 3 B. -3 C. 4 D. -8

2. $3\tan 60^\circ$ 的值等于

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\sqrt{3}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $3\sqrt{3}$

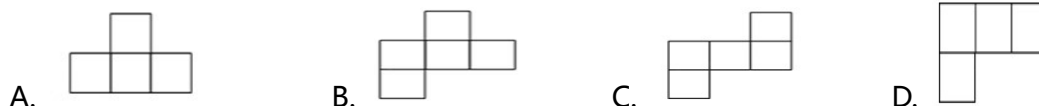
3. 下列图形中既是轴对称图形又是中心对称图形的是



4. 于 2018 年 10 月 23 日开通的港珠澳大桥, 是中国乃至当今世界规模最大、标准最高、最具挑战性的跨海桥梁工程, 被誉为桥梁界的“珠穆朗玛峰”, 仅主体工程的主梁钢板用量就达 42000 万千克, 相当于 60 座埃菲尔铁塔的重量, 这里的数据 42000 万可用科学记数法表示为

- A. 42×10^7 B. 4.2×10^8 C. 4.2×10^9 D. 0.421×10^9

5. 如图是由 6 个相同的小立方块搭成的几何体, 那么这个几何体的左视图是



6. 如果实数 $a = \sqrt{29} - 3$, 那么 a 的值在

- A. 5 和 6 之间 B. 4 和 5 之间 C. 3 和 4 之间 D. 2 和 3 之间

7. 计算 $\frac{a^2}{a-1} - \frac{1-2a}{1-a}$ 的结果为

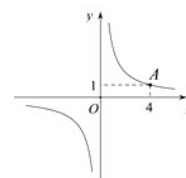
- A. 1 B. a C. $a-1$ D. $\frac{a+1}{a-1}$

8. 一元二次方程 $x^2 - 4x = 0$ 的解为

- A. $x_1 = 2, x_2 = -1$ B. $x_1 = 4, x_2 = -4$ C. $x_1 = 0, x_2 = 4$ D. $x_1 = 0, x_2 = -4$

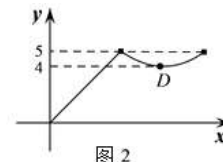
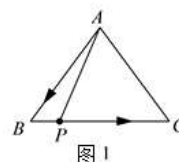
9. 如图, 反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $A(4, 1)$, 当 $y < 1$ 时, x 的取值范围是

- A. $x >$ B. $0 < x < 4$ C. $x < 4$ D. $x > 4$ 或 $x < 0$



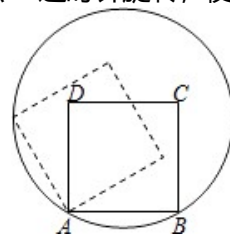
10. 如图 1, 点 P 从 $\triangle ABC$ 的顶点 A 出发, 沿 $A-B-C$ 匀速运动, 到点 C 停止运动。点 P 运动时, 线段 AP 的长度 y 与运动时间 x 的函数关系如图 2 所示, 其中 D 为曲线部分的最低点, 则 $\triangle ABC$ 的面积是

- A. 10 B. 12 C. 20 D. 24



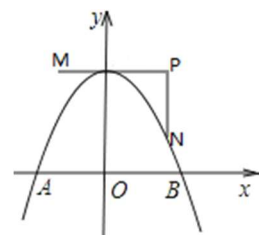
11. 如图，已知正方形 ABCD 的顶点 A、B 在 $\odot O$ 上，顶点 C、D 在 $\odot O$ 内，将正方形 ABCD 绕点 A 逆时针旋转，使点 D 落在 $\odot O$ 上。若正方形 ABCD 的边长和 $\odot O$ 的半径均为 6cm，则点 D 运动的路径长为

- A. $2\pi\text{cm}$ B. $\frac{3}{2}\pi\text{cm}$ C. πcm D. $\frac{1}{2}\pi\text{cm}$



12. 如图，抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 与 x 轴相交于 A、B 两点，点 A 在点 B 左侧，顶点在折线 M-P-N 上移动，它们的坐标分别为 M(-1, 4)、P(3, 4)、N(3, 1)。若在抛物线移动过程中，点 A 横坐标的最小值为 -3，则 $a-b+c$ 的最小值是

- A. -15 B. -12 C. -4 D. -2



二、填空题(本大题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分)

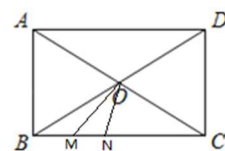
13. 计算 $\frac{a^9}{a^3}$ 的结果等于_____

14. 将 $3x^3-6x^2+3x$ 分解因式，其结果为_____

15. 有一个反比例函数的图象，在第二象限内函数值随着自变量的值增大而增大，这个函数的表达式可能是_____ (写出一个即可)

16. 箱子里放有 2 个黑球和 2 个红球，它们除颜色外其余都相同，现从箱子里随机摸出 2 个球，恰好为 1 个黑球和 1 个红球的概率是_____

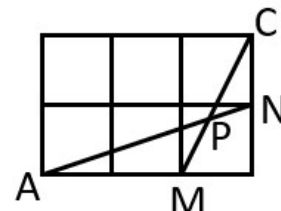
17. 如图，O 为矩形 ABCD 对角线 AC，BD 的交点，AB=6，M、N 是直线 BC 上的动点，且 MN=2，则 OM+ON 的最小值是_____



18. 如图，是大小相等的边长为 1 的正方形构成的网格，A，C，M，N 均为格点，AN 与 CM 交于点 P

(I) MP: CP 的值为_____

(II) 现只有无刻度的直尺，请在给定的网格中作出一个格点三角形，要求：①三角形中含有与 $\angle CPN$ 大小相等的角；②可借助该三角形求得 $\angle CPN$ 的三角函数值。请并在横线上简单说明你的作图方法。



三、解答题 (本大题共 7 小题, 共 6 分。解答应写出文字说明、演算步骤或推理过程)

19. (本小题 8 分)

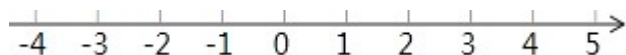
$$\text{解不等式组} \begin{cases} 1 - \frac{1+x}{2} \geq -x & \text{①} \\ 3(x+1) < 2x+5 & \text{②} \end{cases}$$

请结合题意填空, 完成本题的解答.

(I) 解不等式①, 得_____

(II) 解不等式②, 得_____

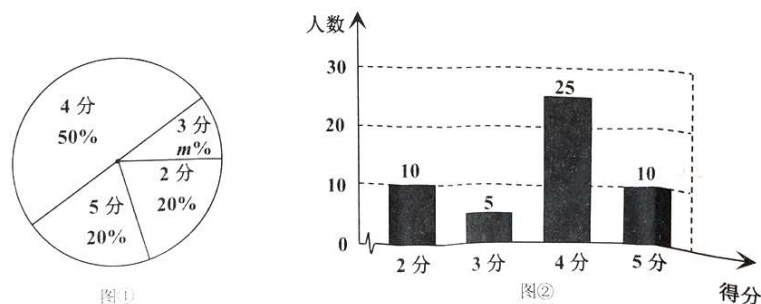
(III) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来:



(IV) 原不等式组的解集为_____

20. (本小题 8 分)

某校九年级有 900 名学生, 在体育考试前随机抽取部分学生进行跳绳测试, 根据测试成绩制作了下面两个统计图。请根据相关信息, 解答下列问题:



(I) 本次参加跳绳测试的学生人数为_____, 图①中 m 的值为_____

(II) 求本次调查获取的样本数据的平均数、众数和中位数;

(III) 根据样本数据, 估计该校九年级跳绳测试中, 成绩超过 3 分的学生有多少人?

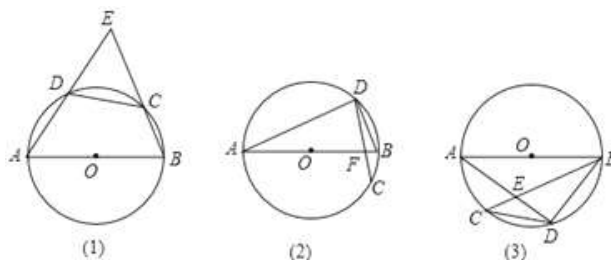
21. (本小题 10 分)

已知: 如图 1, 在 $\odot O$ 中, 直径 $AB=4$, $CD=2$, 直线 AD , BC 相交于点 E

(I) $\angle E$ 的度数为 _____ : (直接写出答案)

(II) 如图 2, AB 与 CD 交于点 F , 求 $\angle E$ 的度数;

(III) 如图 3, 弦 AB 与弦 CD 不相交, 求 $\angle AEC$ 的度数。

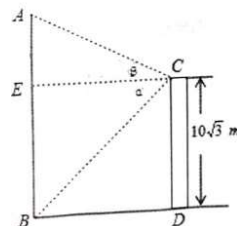


22. (本小题 10 分)

如图，建筑物的高 CD 为 $10\sqrt{3}$ m。在其楼顶 C ，测得旗杆底部 B 的俯角 α 为 60° ，旗杆顶部 A 的仰角 β 为 20° ，请你计算：

- (I) 建筑物与旗杆的水平距离 BD ；
 (II) 旗杆的高度。

($\sin 20^\circ \approx 0.342$, $\tan 20^\circ \approx 0.364$, $\cos 20^\circ \approx 0.940$, $\sqrt{3} \approx 1.732$, 结果精确到 0.1 米)



23. (本小题 10 分)

某商场进行促销活动，出售一种优惠购物卡（注：此卡只作为购物优惠凭证不能顶替货款），花 300 元买这种卡后，凭卡可在这家商场按标价的 8 折购物。若不够卡购物和使用优惠卡购物分别视为方式一购物和方式二购物，且设顾客购买商品金额为 x 元。

- (I) 根据题意，填写下表：

商品金额 (元)	300	600	1000	...	x
方式一的总费用 (元)	300	600	1000	...	
方式二的总费用 (元)	540			...	

- (II) 顾客购买多少元金额的商品时，买卡与不买卡花钱相等？
 (III) 小张要买一台标价为 3500 元的冰箱，如何购买合算？小张能节省多少元钱？
 (IV) 小张按合算的方案，把这台冰箱买下，如果该商场还能盈利 25%，那么这台冰箱的进价是多少元？

24. (本小题 10 分)

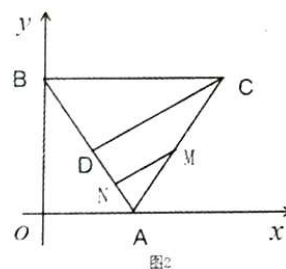
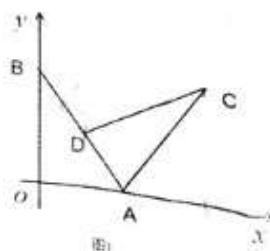
已知在平面直角坐标系中， $Rt\triangle AOB$ 的两个顶点 A、B 分别在 x 轴和 y 轴的正半轴上，且 $\angle OBA = 30^\circ$ ， $AB = 4$ 。将 $Rt\triangle AOB$ 绕点 A 顺时针方向旋转得 $\triangle ADC$ 。

(I) 如图 1 所示，若旋转过程中，O 点的对应点 (点 D) 恰好落在斜边 AB 上时，求点 C 的坐标；

(II) 在 (I) 的条件下，连接 BC。点 M、N 同时从点 A 出发，在 $\triangle ABC$ 边上运动，点 M 以每秒 $\frac{3}{2}$ 个单位的速度沿 A-C-B 路径匀速运动，点 N 以每秒 1 个单位的速度沿 ABC 路径匀速运动，当两点相遇时运动停止

① 设运动过程中点 M 的坐标为 (x, y) ，写出 y 与 x 的关系式，M 在 AC 边上时，写出自变量 x 的取值范围；

② 设运动的时间为 t 秒，设 $\triangle AMN$ 的面积为 S，求当 t 为何值时 S 取得最大值？最大值为多少？



25. (本小题 10 分)

在平面直角坐标系中，抛物线 $y = \frac{1}{9}x^2 + bx$ 经过点 A (-3, 4) .

(I) 求 b 的值;

(II) 过点 A 作 x 轴的平行线交抛物线于另一点 B, 在直线 AB 上任取一点 P, 作点 A 关于直线 OP 的对称点 C;

①当点 C 恰巧落在 x 轴时, 求直线 OP 的表达式

②连结 BC, 求 BC 的最小值.