

宁波市 2021 年初中学业水平考试

数 学 试 题

姓名 _____ 准考证号 _____

考生须知：

1. 全卷分试题卷 I、试题卷 II 和答题卷。试题卷共 6 页，有三个大题，24 个小题，满分为 150 分。考试时长为 120 分钟。
2. 请将姓名、准考证号分别填写在试题卷和答题卷的规定位置上。
3. 答题时，把试题卷 I 的答案在答题卷 I 上对应的选项位置用 2B 铅笔涂黑、涂满。将试题卷 II 的答案用黑色字迹的钢笔或签字笔书写，答案必须按照题号顺序在答题卷 II 各题目规定区域内作答，做在试题卷上或超出答题卷区域书写的答案无效。
4. 不允许使用计算器，没有近似计算要求的试题，结果都不能用近似数表示。

试 题 卷 I

一、选择题（每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. 在 -3 ， -1 ， 0 ， 2 这四个数中，最小的数是
A. -3 B. -1 C. 0 D. 2
2. 计算 $a^3 \cdot (-a)$ 的结果是
A. a^2 B. $-a^2$ C. a^4 D. $-a^4$
3. 2021 年 5 月 15 日，“天问一号”着陆巡视器成功着陆于火星乌托邦平原，此时距离地球约 320 000 000 千米。数 320 000 000 用科学记数法表示为
A. 32×10^7 B. 3.2×10^8 C. 3.2×10^9 D. 0.32×10^9
4. 如图所示的几何体是由一个圆柱和一个长方体组成的，它的主视图是



（第 4 题图）



5. 甲、乙、丙、丁四名射击运动员进行射击测试，每人 10 次射击成绩的平均数 $\bar{x}$ （单位：环）及方差 S^2 （单位：环²）如下表所示：

	甲	乙	丙	丁
$\bar{x}$	9	8	9	9
S^2	1.6	0.8	3	0.8

根据表中数据，要从中选择一名成绩好且发挥稳定的运动员参加比赛，应选择

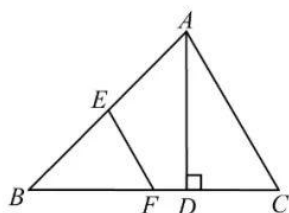
- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

6. 要使分式 $\frac{1}{x+2}$ 有意义, x 的取值应满足

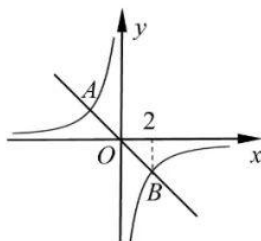
- A. $x \neq 0$ B. $x \neq -2$ C. $x \geq -2$ D. $x > -2$

7. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B=45^\circ$, $\angle C=60^\circ$, $AD \perp BC$ 于点 D , $BD=\sqrt{3}$. 若 E, F 分别为 AB, BC 的中点, 则 EF 的长为

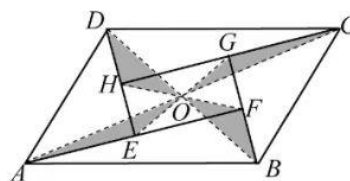
- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. 1 D. $\frac{\sqrt{6}}{2}$



(第7题图)



(第9题图)



(第10题图)

8. 我国古代数学名著《张邱建算经》中记载:“今有清酒一斗直粟十斗, 醕酒一斗直粟三斗。今持粟三斛, 得酒五斗, 问清、醕酒各几何?”意思是: 现在一斗清酒价值 10 斗谷子, 一斗醕酒价值 3 斗谷子, 现在拿 30 斗谷子, 共换了 5 斗酒, 问清酒、醕酒各几斗? 如果设清酒 x 斗, 醕酒 y 斗, 那么可列方程组为

- A. $\begin{cases} x+y=5 \\ 10x+3y=30 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x+y=5 \\ 3x+10y=30 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x+y=30 \\ \frac{x}{10}+\frac{y}{3}=5 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x+y=30 \\ \frac{x}{3}+\frac{y}{10}=5 \end{cases}$

9. 如图, 正比例函数 $y_1=k_1x$ ($k_1<0$) 的图象与反比例函数 $y_2=\frac{k_2}{x}$ ($k_2<0$) 的图象相交于 A, B 两点, 点 B 的横坐标为 2, 当 $y_1>y_2$ 时, x 的取值范围是

- A. $x<-2$ 或 $x>2$ B. $-2< x < 0$ 或 $x>2$
C. $x<-2$ 或 $0< x < 2$ D. $-2< x < 0$ 或 $0< x < 2$

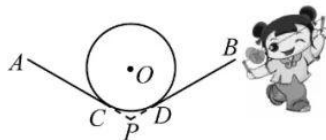
10. 如图是一个由 5 张纸片拼成的 $\square ABCD$, 相邻纸片之间互不重叠也无缝隙, 其中两张等腰直角三角形纸片的面积都为 S_1 , 另两张直角三角形纸片的面积都为 S_2 , 中间一张矩形纸片 $EFGH$ 的面积为 S_3 , FH 与 GE 相交于点 O . 当 $\triangle AEO, \triangle BFO, \triangle CGO, \triangle DHO$ 的面积相等时, 下列结论一定成立的是

- A. $S_1=S_2$ B. $S_1=S_3$ C. $AB=AD$ D. $EH=GH$

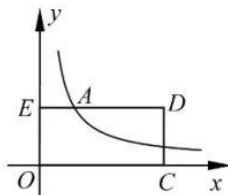
试题卷 II

二、填空题（每小题 5 分，共 30 分）

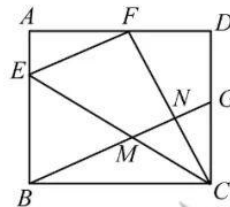
11. -5 的绝对值是 ▲.
12. 分解因式: $x^2 - 3x =$ ▲.
13. 一个不透明的袋子里装有 3 个红球和 5 个黑球, 它们除颜色外其余都相同. 从袋中任意摸出一个球是红球的概率为 ▲.
14. 抖空竹在我国有着悠久的历史, 是国家级的非物质文化遗产之一. 如示意图, AC, BD 分别与 $\odot O$ 相切于点 C, D , 延长 AC, BD 交于点 P . 若 $\angle P = 120^\circ$, $\odot O$ 的半径为 6cm , 则图中 $\widehat{CD}$ 的长为 ▲ cm . (结果保留 π)



(第 14 题图)



(第 15 题图)



(第 16 题图)

15. 在平面直角坐标系中, 对于不在坐标轴上的任意一点 $A(x, y)$, 我们把点 $B(\frac{1}{x}, \frac{1}{y})$ 称为点 A 的“倒数点”. 如图, 矩形 $OCDE$ 的顶点 C 为 $(3, 0)$, 顶点 E 在 y 轴上, 函数 $y = \frac{2}{x}$ ($x > 0$) 的图象与 DE 交于点 A . 若点 B 是点 A 的“倒数点”, 且点 B 在矩形 $OCDE$ 的一边上, 则 $\triangle OBC$ 的面积为 ▲.
16. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, 点 E 在边 AB 上, $\triangle BEC$ 与 $\triangle FEC$ 关于直线 EC 对称, 点 B 的对称点 F 在边 AD 上, G 为 CD 中点, 连结 BG 分别与 CE, CF 交于 M, N 两点. 若 $BM = BE$, $MG = 1$, 则 BN 的长为 ▲, $\sin \angle AFE$ 的值为 ▲.

三、解答题（本大题有 8 小题，共 80 分）

17. (本题 8 分) (1) 计算: $(1+a)(1-a)+(a+3)^2$. (2) 解不等式组: $\begin{cases} 2x+1 < 9 \\ 3-x \leq 0 \end{cases}$.

18. (本题 8 分) 如图是由边长为 1 的小正方形构成的 6×4 的网格, 点 A, B 均在格点上.
- (1) 在图 1 中画出以 AB 为边且周长为无理数的 $\square ABCD$, 且点 C 和点 D 均在格点上 (画出一个即可).
- (2) 在图 2 中画出以 AB 为对角线的正方形 $AEBF$, 且点 E 和点 F 均在格点上.



图 1

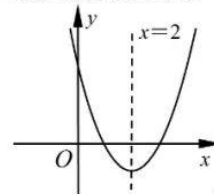


图 2

(第 18 题图)

19. (本题 8 分) 如图, 二次函数 $y=(x-1)(x-a)$ (a 为常数) 的图象的对称轴为直线 $x=2$.

- (1) 求 a 的值.
- (2) 向下平移该二次函数的图象, 使其经过原点, 求平移后图象所对应的二次函数的表达式.



(第 19 题图)

20. (本题 10 分) 图 1 表示的是某书店今年 1~5 月的各月营业总额的情况, 图 2 表示的是该书店“党史”类书籍的各月营业额占书店当月营业总额的百分比情况. 若该书店 1~5 月的营业总额一共是 182 万元, 观察图 1、图 2, 解答下列问题:

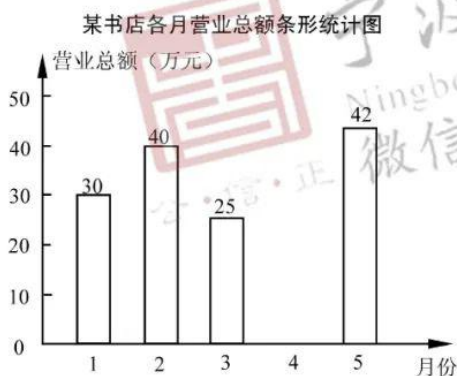


图 1

(第 20 题图)

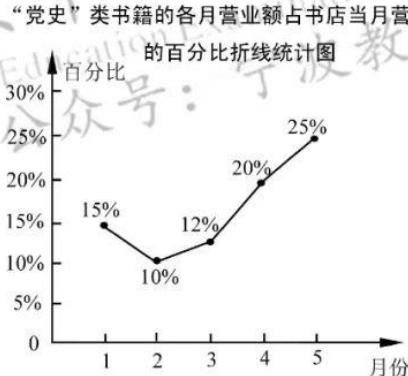
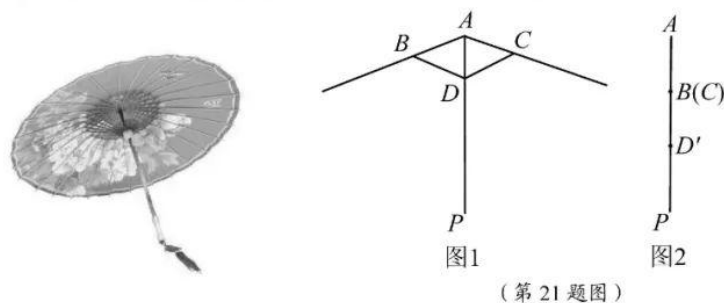


图 2

- (1) 求该书店 4 月份的营业总额, 并补全条形统计图.
- (2) 求 5 月份“党史”类书籍的营业额.
- (3) 请你判断这 5 个月中哪个月“党史”类书籍的营业额最高, 并说明理由.

21. (本题 8 分) 我国纸伞的制作工艺十分巧妙. 如图 1, 伞不管是张开还是收拢, 伞柄 AP 始终平分同一平面内两条伞骨所成的角 $\angle BAC$, 且 $AB=AC$, 从而保证伞圈 D 能沿着伞柄滑动. 如图 2 是伞完全收拢时伞骨的示意图, 此时伞圈 D 已滑动到点 D' 的位置, 且 A, B, D' 三点共线, $AD'=40\text{cm}$, B 为 AD' 中点. 当 $\angle BAC=140^\circ$ 时, 伞完全张开.
- (1) 求 AB 的长.
- (2) 当伞从完全张开到完全收拢, 求伞圈 D 沿着伞柄向下滑动的距离.
- (参考数据: $\sin 70^\circ \approx 0.94$, $\cos 70^\circ \approx 0.34$, $\tan 70^\circ \approx 2.75$)

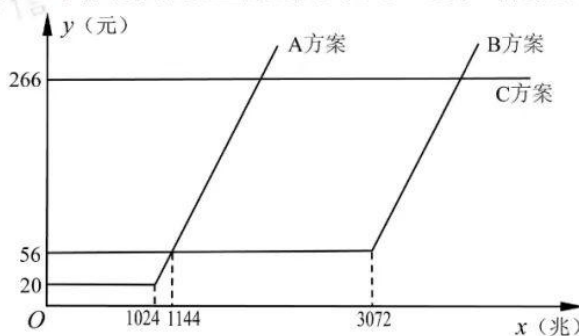


22. (本题 12 分) 某通讯公司就手机流量套餐推出三种方案, 如下表:

	A 方案	B 方案	C 方案
每月基本费用 (元)	20	56	266
每月免费使用流量 (兆)	1024	m	无限
超出后每兆收费 (元)	n	n	

A, B, C 三种方案每月所需的费用 y (元) 与每月使用的流量 x (兆) 之间的函数关系如图所示.

- (1) 请直接写出 m, n 的值.
- (2) 在 A 方案中, 当每月使用的流量不少于 1024 兆时, 求每月所需的费用 y (元) 与每月使用的流量 x (兆) 之间的函数关系式.
- (3) 在这三种方案中, 当每月使用的流量超过多少兆时, 选择 C 方案最划算?



23. (本题 12 分)

【证明体验】

- (1) 如图 1, AD 为 $\triangle ABC$ 的角平分线, $\angle ADC = 60^\circ$, 点 E 在 AB 上, $AE = AC$.
求证: DE 平分 $\angle ADB$.

【思考探究】

- (2) 如图 2, 在 (1) 的条件下, F 为 AB 上一点, 连结 FC 交 AD 于点 G . 若 $FB = FC$, $DG = 2$, $CD = 3$, 求 BD 的长.

【拓展延伸】

- (3) 如图 3, 在四边形 $ABCD$ 中, 对角线 AC 平分 $\angle BAD$, $\angle BCA = 2\angle DCA$, 点 E 在 AC 上, $\angle EDC = \angle ABC$. 若 $BC = 5$, $CD = 2\sqrt{5}$, $AD = 2AE$, 求 AC 的长.

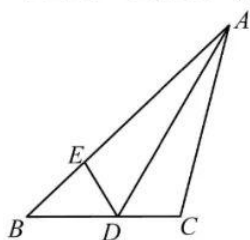


图 1

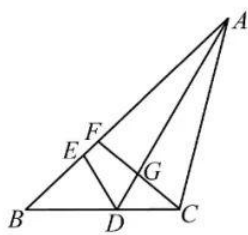


图 2

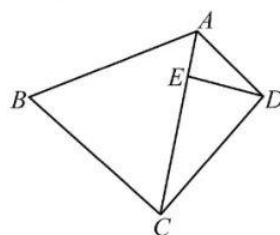


图 3

(第 23 题图)

24. (本题 14 分) 如图 1, 四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$, BD 为直径, $\widehat{AD}$ 上存在点 E , 满足 $\widehat{AE} = \widehat{CD}$, 连结 BE 并延长交 CD 的延长线于点 F , BE 与 AD 交于点 G .

- (1) 若 $\angle DBC = \alpha$, 请用含 α 的代数式表示 $\angle AGB$.
(2) 如图 2, 连结 CE , $CE = BG$. 求证: $EF = DG$.
(3) 如图 3, 在 (2) 的条件下, 连结 CG , $AD = 2$.

- ①若 $\tan \angle ADB = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 求 $\triangle FGD$ 的周长.
②求 CG 的最小值.

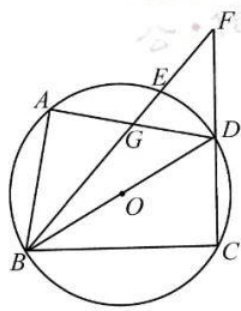


图 1

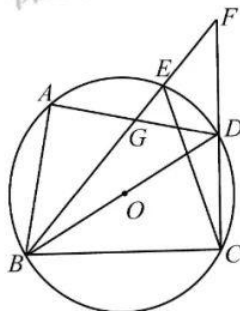


图 2

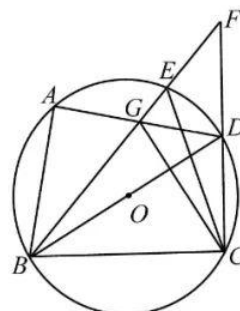


图 3

(第 24 题图)

数学试题 第 6 页 (共 6 页)

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线