

# 2020北京师大附实验初三（上）期中

## 数 学

班级\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_

试卷说明：

- 1、本试卷考试时间为120分钟，总分为100分；
- 2、本试卷共有8页，28道小题；
- 3、请将选择题、填空题及解答题答案写在答题纸相应位置处；
- 4、一律不得使用涂改液及涂改带。

### 一、选择题（本题共16分，每小题2分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1. 抛物线  $y = -(x+1)^2 - 2$  的对称轴是

- A.  $x=1$       B.  $x=-1$       C.  $x=2$       D.  $x=-2$

2. 若  $\odot O$  的半径为5，圆心  $O$  到直线  $l$  的距离为6，则直线  $l$  与  $\odot O$  的位置关系是

- A. 相离      B. 相切      C. 相交      D. 无法确定

3. 如果  $4x=3y$ ，那么下列结论正确的是

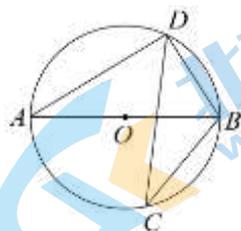
- A.  $\frac{x}{3} = \frac{y}{4}$       B.  $\frac{x}{4} = \frac{y}{3}$       C.  $\frac{x}{y} = \frac{4}{3}$       D.  $x=4, y=4$

4. 如图，香港特别行政区标志紫荆花图案绕中心旋转  $n^\circ$  后能与原来的图案互相重合，则  $n$  的最小值为



- A. 45      B. 60      C. 72      D. 144

5. 如图，若  $AB$  是  $\odot O$  的直径， $CD$  是  $\odot O$  的弦， $\angle ABD=58^\circ$ ，则  $\angle BCD$  的度数为



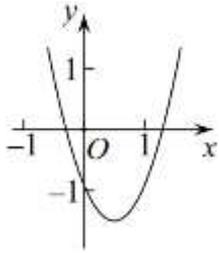
- A.  $32^\circ$       B.  $58^\circ$       C.  $64^\circ$       D.  $16^\circ$

6. 下列图形一定不是中心对称图形的是

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(ID:bj-gaokao\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

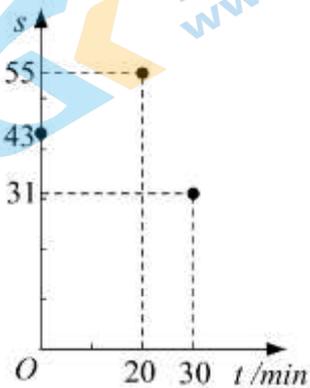
- A. 正六边形                      B. 线段  $y = -x + 2 (1 \leq x \leq 3)$
- C. 圆                                D. 抛物线  $y = x^2 + x$

7. 二次函数  $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$  的图象如图所示, 则下列关系式中正确的是



- A.  $ac > 0$                       B.  $b + 2a < 0$                       C.  $b^2 - 4ac > 0$                       D.  $a - b + c < 0$

8. 心理学家发现: 课堂上, 学生对概念的接受能力  $s$  与提出概念的时间  $t$  (单位: min) 之间近似满足函数关系  $s = at^2 + bt + c (a \neq 0)$ ,  $s$  值越大, 表示接受能力越强. 如图记录了学生学习某概念时  $t$  与  $s$  的三组数据, 根据上述函数模型和数据, 可推断出当学生接受能力最强时, 提出概念的时间为

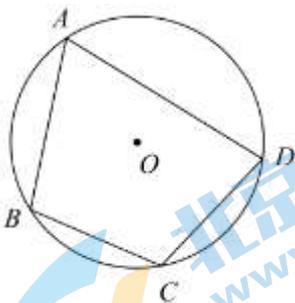


- A. 8min                              B. 13min                              C. 20min                              D. 25min

二、填空题 (本题共16分, 每小题2分).

9. 已知  $-1$  是关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + kx - 3 = 0$  的一个根, 则  $k =$  \_\_\_\_\_.

10. 如图, 四边形  $ABCD$  的顶点都在  $\odot O$  上,  $\angle C = 110^\circ$ , 则  $\angle A =$  \_\_\_\_\_  $^\circ$ .



11. 将抛物线  $y = x^2$  向上平移1个单位, 再向左平移2个单位后, 得到的抛物线的顶点坐标是\_\_\_\_\_.

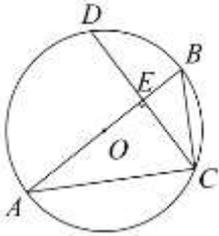
12. 已知扇形的圆心角为  $120^\circ$ , 面积为  $\pi$ , 则扇形的半径是\_\_\_\_\_.

13. 已知二次函数  $y = ax^2 + bx + 1 (a \neq 0)$  的图象与  $x$  轴只有一个交点. 请写出一组满足条件的  $a, b$  的值:

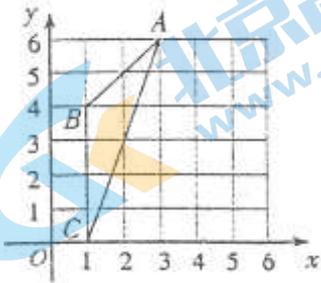
$a = \underline{\hspace{2cm}}, b = \underline{\hspace{2cm}}$ .

14. 抛物线  $y = 2x^2 - 4x$  上三点分别为  $(-3, y_1), (0, y_2), (3, y_3)$ , 则  $y_1, y_2, y_3$  的大小关系为  $\underline{\hspace{2cm}}$  (用“ $>$ ”号连接)

15. 如图,  $\odot O$  的直径  $AB$  垂直于弦  $CD$ , 垂足为  $E$ . 若  $\angle B = 60^\circ, CD = 6$ , 则  $AC$  的长为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .



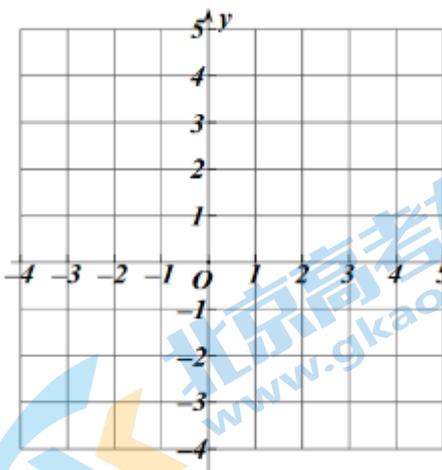
16. 如图, 在平面直角坐标系  $xOy$  中,  $\triangle ABC$  外接圆的圆心坐标是  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 半径是  $\underline{\hspace{2cm}}$ .



三、解答题 (本题共68分, 第17、19-23题, 每小题5分, 第18、24、25、26题, 每小题6分, 第27、28题, 每小题7分)

17. 已知  $x^2 + x - 5 = 0$ , 求代数式  $(x+1)^2 + (x+2)(x-2)$  的值.

18. 已知二次函数  $y = -x^2 + bx + c$  的图象过点  $(0, 3), (2, 3)$ .

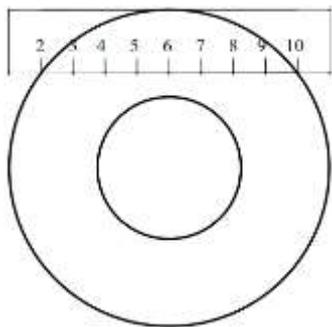


(1) 求此二次函数的表达式, 并用配方法将其化为  $y = a(x-h)^2 + k$  的形式;

(2) 画出此函数的图象;

(3) 借助图象, 判断若 $0 < x < 3$ , 则 $y$ 的取值范围是\_\_\_\_\_.

19. 如图, 把一个宽度为2cm的刻度尺在圆形光盘上移动, 当刻度尺的一边与光盘相切时, 另一边与光盘边缘两个交点处的读数恰好是“2”和“10”(单位: cm), 求光盘的直径.



20. 已知关于 $x$ 的一元二次方程 $3x^2 - kx + k - 4 = 0$ .

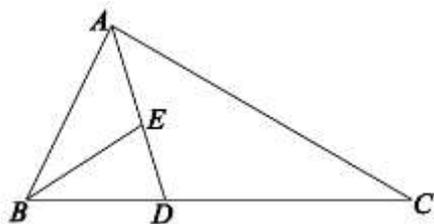
(1) 判断方程根的情况;

(2) 若此方程有一个整数根, 选择一个合适的 $k$ 值, 并求出此时方程的根.

21. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中,  $AD$ 平分 $\angle BAC$ ,  $E$ 是 $AD$ 上一点, 且 $BE = BD$ .

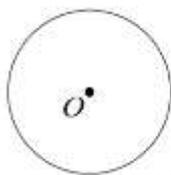
(1) 求证:  $\triangle ABE \sim \triangle ACD$ ;

(2) 若 $E$ 是线段 $AD$ 的中点, 求 $\frac{BD}{CD}$ 的值.



22. 在学习《圆》这一章时, 老师给同学们布置了一道尺规作图题. 尺规作图: 过圆外一点作圆的切线.

已知:  $P$ 为 $\odot O$ 外一点.



求作: 经过点 $P$ 的 $\odot O$ 的切线.

小敏的作法如下:

① 连接 $OP$ , 作线段 $OP$ 的垂直平分线 $MN$ 交 $OP$ 于点 $C$ ;

② 以点 $C$ 为圆心,  $CO$ 的长为半径作圆, 交 $\odot O$ 于 $A, B$ 两点;

③作直线 $PA, PB$ .

所以直线 $PA, PB$ 就是所求作的切线.

根据小敏设计的尺规作图过程.

(1) 使用直尺和圆规, 补全图形; (保留作图痕迹)

(2) 完成下面的证明.

证明: 由作图可知点 $A, B$ 在以 $C$ 为圆心, $CO$ 为半径的圆上,

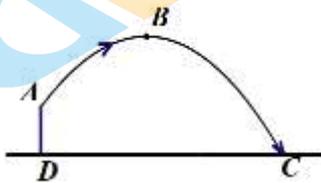
$\therefore \angle OAP = \angle OBP =$  \_\_\_\_\_  $^\circ$  ( \_\_\_\_\_ ) (填推理的依据)

$\therefore PA \perp OA, PB \perp OB$ .

$\because OA, OB$ 为 $\odot O$ 的半径,

$\therefore$  直线 $PA, PB$ 是 $\odot O$ 的切线. ( \_\_\_\_\_ ) (填推理的依据)

23. 体育测试时, 九年级一名学生, 双手扔实心球. 已知实心球所经过的路线是某个二次函数图象的一部分, 如果球出手处 $A$ 点距离地面的高度为 $2\text{m}$ , 当球运行的水平距离为 $4\text{m}$ 时, 达到最大高度 $4\text{m}$ 的 $B$ 处(如图), 问该学生把实心球扔出多远? (结果保留根号)



24. 有这样一个问题: 探究函数 $y=(x-1)(x-2)(x-3)$ 的图象与性质.

小东对函数 $y=(x-1)(x-2)(x-3)$ 的图象与性质进行了探究.

下面是小东的探究过程, 请补充完整:

(1) 函数 $y=(x-1)(x-2)(x-3)$ 的自变量 $x$ 的取值范围是全体实数;

(2) 下表是 $y$ 与 $x$ 的几组对应值.

$x$	...	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
$y$	...	$m$	-24	-6	0	0	0	6	24	60	...

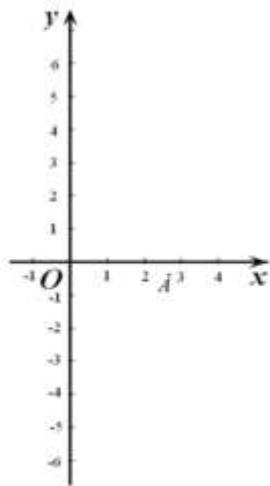
① $m=$  \_\_\_\_\_ ;

②若 $M(n, -720), N(11, 720)$ 为该函数图象上的两点, 则 $n=$  \_\_\_\_\_ ;

(3) 在平面直角坐标系 $xOy$ 中, 如图所示, 点 $A(x_1, y_1)$ 是该函数在 $2 \leq x \leq 3$ 范围的图象上的最低点.

①直线 $y = -y_1$ 与该函数图象的交点个数是 \_\_\_\_\_ ;

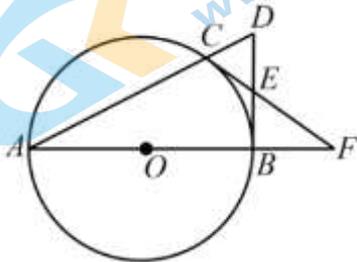
②根据图象, 直接写出不等式 $(x-1)(x-2)(x-3) > 0$ 的解集.



25. 已知：如图，点C是以AB为直径的 $\odot O$ 上一点，直线AC与过B点的切线相交于D，点E是BD的中点，直线CE交直线AB于点F.

(1) 求证：CF是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $ED=3$ ， $EF=5$ ，求 $\odot O$ 的半径.



26. 在平面直角坐标系 $xOy$ 中，抛物线 $y = x^2 - 2nx + n^2 + n - 3$ 与y轴交于点C，与x轴交于点A,B，点A在B的左边，x轴正半轴上一点D，满足 $OD=OA+OB$ .

(1) ①当 $n=2$ 时，求点D的坐标和抛物线的顶点坐标；②当 $AB=2BD$ 时，求n的值；

(2) 过点D作x轴的垂线交抛物线于点P，作射线CP，若射线CP与x轴没有公共点，直接写出n的取值范围.

27. 如图，在等边 $\triangle ABC$ 中，点D是边AC上一动点（不与点A,C重合），连接BD，作 $AH \perp BD$ 于点H，将线段AH绕点A逆时针旋转 $60^\circ$ 至线段AE，连接CE.

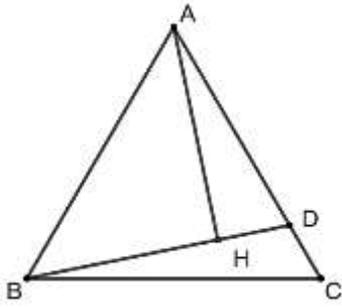
(1) ①补全图形；

②判断线段BH与线段CE的数量关系，并证明；

(2) 已知 $AB=4$ ，点M在边AB上，且 $BM=1$ ，作直线HE.

①是否存在一个定点P，使得对于任意的点D，点P总在直线HE上，若存在，请指出点P的位置，若不存在，请说明理由；

②直接写出点M到直线HE的距离的最大值.



28. 对于给定的 $\odot M$ 和点 $P$ ，若存在边长为1的等边 $\triangle PQR$ ，满足点 $Q$ 在 $\odot M$ 上，且 $MP \geq MR$ （当点 $R, M$ 重合时，定义 $MR=0$ ），则称点 $P$ 为 $\odot M$ 的“等边远点”，此时，等边 $\triangle PQR$ 是点 $P$ 关于 $\odot M$ 的“关联三角形”， $MR$ 的长度为点 $P$ 关于 $\odot M$ 的“等边近距”。

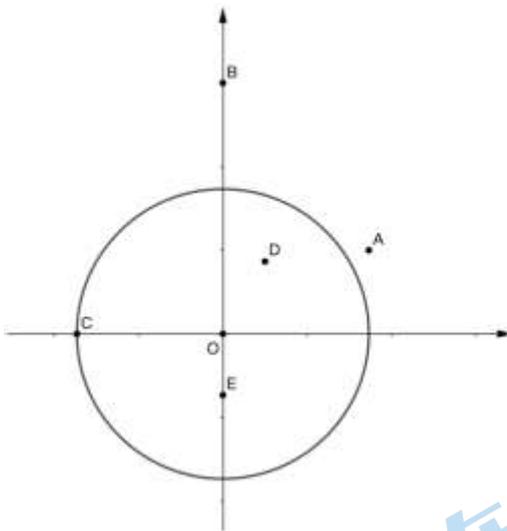
在平面直角坐标系 $xOy$ 中， $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{3}$ 。

(1) 试判断点 $A(\sqrt{3}, 1)$ 是否是 $\odot O$ 的“等边远点”，若是，请画出对应的“关联三角形”；若不是，请说明理由。

(2) 下列各点： $B(0, 3)$ ， $C(-\sqrt{3}, 0)$ ， $D(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ ， $E(0, 1-\sqrt{3})$ 中， $\odot O$ 的“等边远点”有\_\_\_\_\_；

(3) 已知直线 $FG: y = \sqrt{3}x + b (b > 0)$ 分别交 $x, y$ 轴于点 $F, G$ ，且线段 $FG$ 上存在 $\odot O$ 的“等边远点”，求 $b$ 的取值范围；

(4) 直接写出 $\odot O$ 的“等边远点”关于 $\odot O$ 的“等边近距” $d$ 的取值范围是\_\_\_\_\_。



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考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 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，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新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“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，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯