



北京海淀实验中学 2020 届初三第二学期适应练习

数学试题

一、选择题：本大题共 8 小题，每小题 2，共 16 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. 随着“一带一路”的建设推进，北京丰台口岸进口货值业务量加速增长，2016 年北京丰台口岸进口货值飙升至 189 000 000 美元，比上一年翻了三倍，创下历史新高。将 189 000 000 用科学记数法表示应（ ）

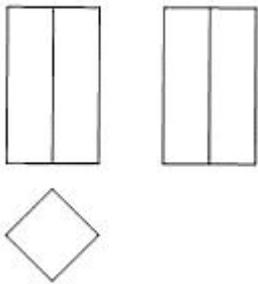
- A. 189×10^6 B. 1.89×10^6 C. 18.9×10^7 D. 1.89×10^8

2. 在数轴上，实数 a , b 对应的点的位置如图所示，且这两个点到原点的距离相等，下列结论中，正确的是（ ）



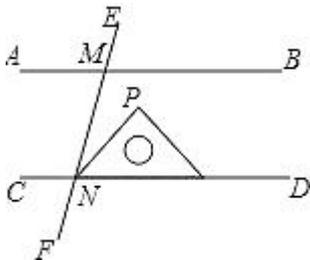
- A. $a+b=0$ B. $a-b=0$ C. $|a|<|b|$ D. $ab>0$

3. 如图是某几何体的三视图，该几何体是（ ）



- A. 三棱柱 B. 长方体 C. 圆锥 D. 圆柱

4. 如图， $AB \parallel CD$ ，直线 EF 分别交 AB , CD 于 M , N 两点，将一个含有 45° 角的直角三角尺按如图所示的方式摆放，若 $\angle EMB = 75^\circ$ ，则 $\angle PNM$ 等于（ ）



- A. 15° B. 25° C. 30° D. 45°

5. 一个多边形的内角和是 720° ，这个多边形是（ ）

- A. 五边形 B. 六边形 C. 七边形 D. 八边形



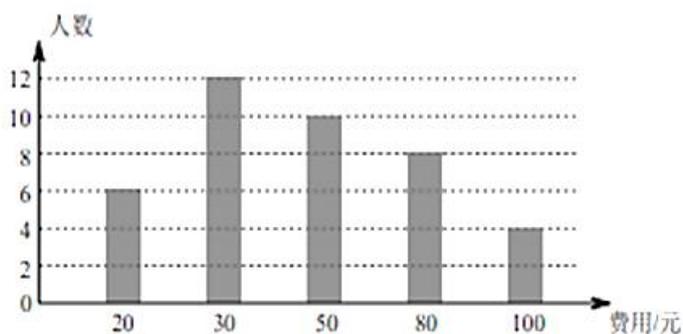
6. 如果 $x + y = 4$, 那么代数式 $\frac{2x}{x^2 - y^2} - \frac{2y}{x^2 - y^2}$ 的值是 ()

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

7. 在“校园读书月”活动中, 小华调查了班级里 40 名同学本学期购买课外书的花费情况, 并将结果绘制成如图所示的统计图. 下面有四个推断:

- ① 这次调查获取的样本数据的众数是 30 元
- ② 这次调查获取的样本数据的中位数是 40 元
- ③ 若该校共有学生 1200 人, 根据样本数据, 估计本学期计划购买课外书花费 50 元的学生有 300 人
- ④ 花费不超过 50 元的同学共有 18 人.

其中合理的是 ()



- A. ①② B. ②④
C. ①③ D. ①④

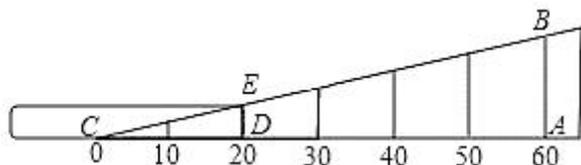
8. 如图, 小宇计划在甲、乙、丙、丁四个小区中挑选一个小区租住, 附近有东西向的交通主干道 a 和南北向的交通主干道 b , 若他希望租住的小区到主干道 a 和主干道 b 的直线距离之和最小, 则图中符合他要求的小区是 ()



- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

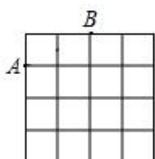
二、填空题（每题 2 分，满分 16 分，将答案填在答题纸上）

9. 如图，测量小玻璃管口径的量具 ABC 上，AB 的长为 10 毫米，AC 被分为 60 等份，如果小管口中 DE 正好对着量具上 20 份处 ($DE \parallel AB$)，那么小管口径 DE 的长是_____毫米.



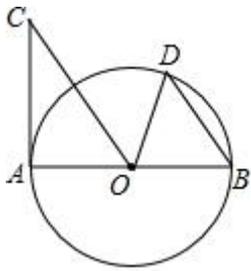
10. 已知，一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象经过点 $(0, 2)$ ，且 y 随 x 的增大而减小，请你写出一个符合上述条件的函数关系式：_____.

11. 如图是 4×4 的正方形网格，每个小正方形的边长均为 1 且顶点称为格点，点 A, B 均在格点上. 在网格中建立平面直角坐标系，且 $A(-1,1)$ ， $B(1,2)$. 如果点 C 也在此 4×4 的正方形网格的格点上，且 $\triangle ABC$ 是等腰三角形，那么当 $\triangle ABC$ 的面积最大时，点 C 的坐标为_____.



12. 用一组 a, b 的值说明命题“对于非零实数 a, b ，若 $a < b$ ，则 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ ”是错误的，这组值可以是 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ，
 $b = \underline{\hspace{2cm}}$.

13. 如图， AB 为 $\odot O$ 的直径， AC 与 $\odot O$ 相切于点 A ，弦 $BD \parallel OC$. 若 $\angle C = 36^\circ$ ，则 $\angle DOC = \underline{\hspace{2cm}}^\circ$.

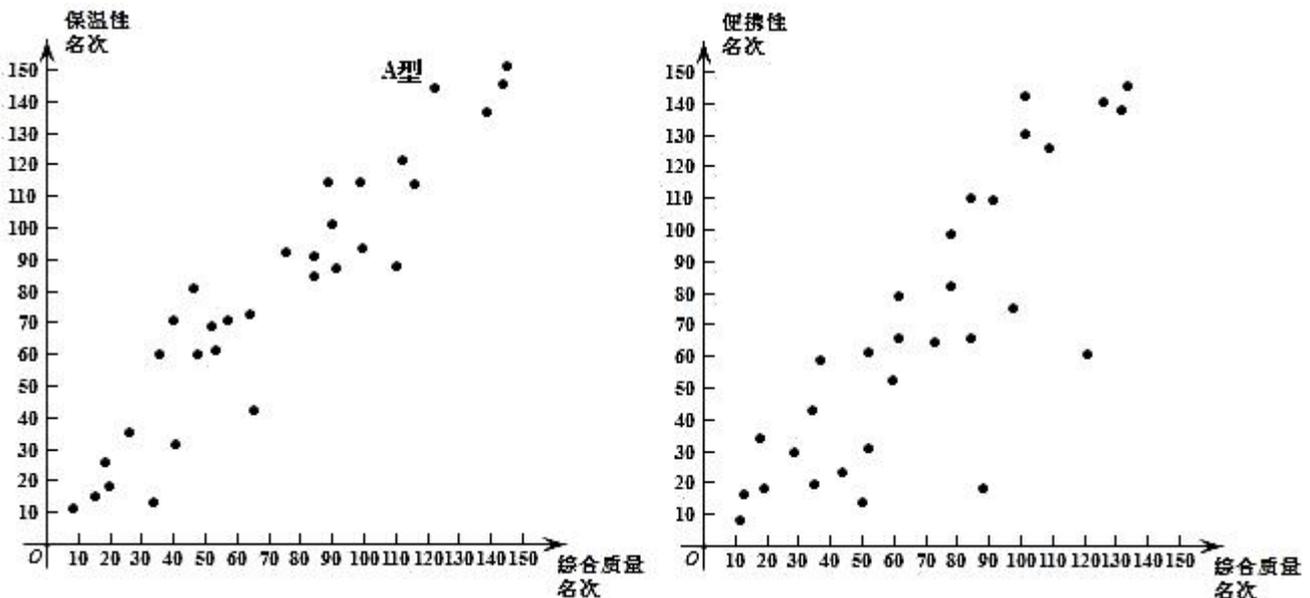


14. 京张高铁是 2022 年北京冬奥会的重要交通基础设施，考虑到不同路段的特殊情况，将根据不同的运行区间设置不同的时速。其中，北京北站到清河段全长 11 千米，分为地下清华园隧道和地上区间两部分，运行速度分别设计为 80 千米/小时和 120 千米/小时。按此运行速度，地下隧道运行时间比地上大约多 2 分钟（ $\frac{1}{30}$ 小时），求清华园隧道全长为多少千米。设清华园隧道全长为 x 千米，依题意，可列方程为_____。
15. 某校初一年级 68 名师生参加社会实践活动，计划租车前往，租车收费标准如下：

车型	大巴车（最多可坐 55 人）	中巴车（最多可坐 39 人）	小巴车（最多可坐 26 人）
每车租金（元/天）	900	800	550

则租车一天的最低费用为_____元。

16. 某实验室对 150 款不同型号的保温杯进行质量检测，其中一个品牌的 30 款保温杯的保温性、便携性与综合质量在此检测中的排名情况如图所示，可以看出其中 A 型保温杯的优势是_____。

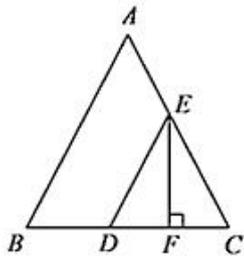


三、解答题（本题共 68 分，第 17-22 题，每小题 5 分；第 23-26 题，每小题 6 分；第 27- 28 题，每小题 7 分）
解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

17. 计算： $4\sin 60^\circ + |-\sqrt{3}| - \sqrt{27} + (3 - \pi)^0$.

18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 3(x-1) < x+1 \\ \frac{x-3}{2} \geq -4 \end{cases}$$

19. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, 点 D 是 BC 边上一点, EF 垂直平分 CD , 交 AC 于点 E , 交 BC 于点 F , 连结 DE , 求证: $DE \parallel AB$.

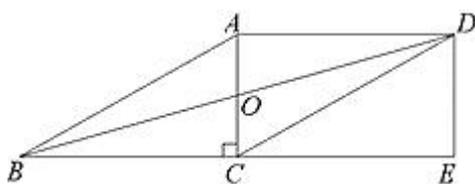


20. 已知: 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 4x + 2m = 0$ 有两个不相等的实数根.

(1) 求 m 的取值范围;

(2) 如果 m 为非负整数, 且该方程的根都是整数, 求 m 的值.

21. 如图, 平行四边形 $ABCD$ 中, 对角线 AC , BD 交于点 O , 且 $AC \perp BC$, 点 E 是 BC 延长线上一点, $\frac{AD}{BE} = \frac{1}{2}$, 连接 DE .



(1) 求证: 四边形 $ACED$ 为矩形;

(2) 连接 OE , 如果 $BD = 10$, 求 OE 的长.

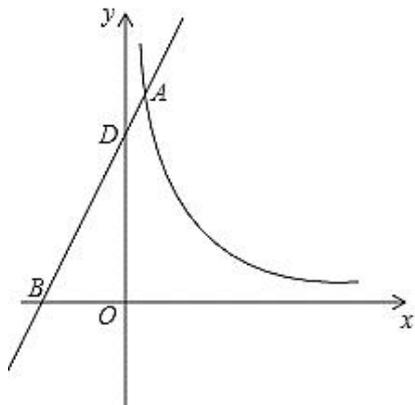


22. 如图，直线 $y = 2x + 6$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象交于点 $A(1, m)$ ，与 x 轴交于点 B ，与 y 轴交于点 D 。

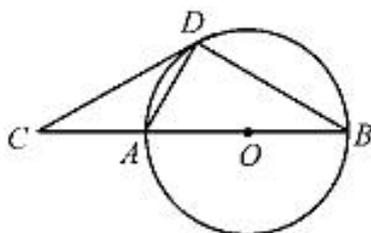
(1) 求 m 的值和反比例函数的表达式；

(2) 在 y 轴上有一动点 $P(0, n)$ ($0 < n < 6$)，过点 P 作平行于 x 轴的直线，交反比例函数的图象于点 M ，

交直线 AB 于点 N ，连接 BM 。若 $S_{\triangle BMN} = \frac{1}{2} S_{\triangle BOD}$ ，求 n 的值。



23. 如图， D 为 $\odot O$ 上一点，点 C 在直径 BA 的延长线上， $\angle CDA = \angle CBD$



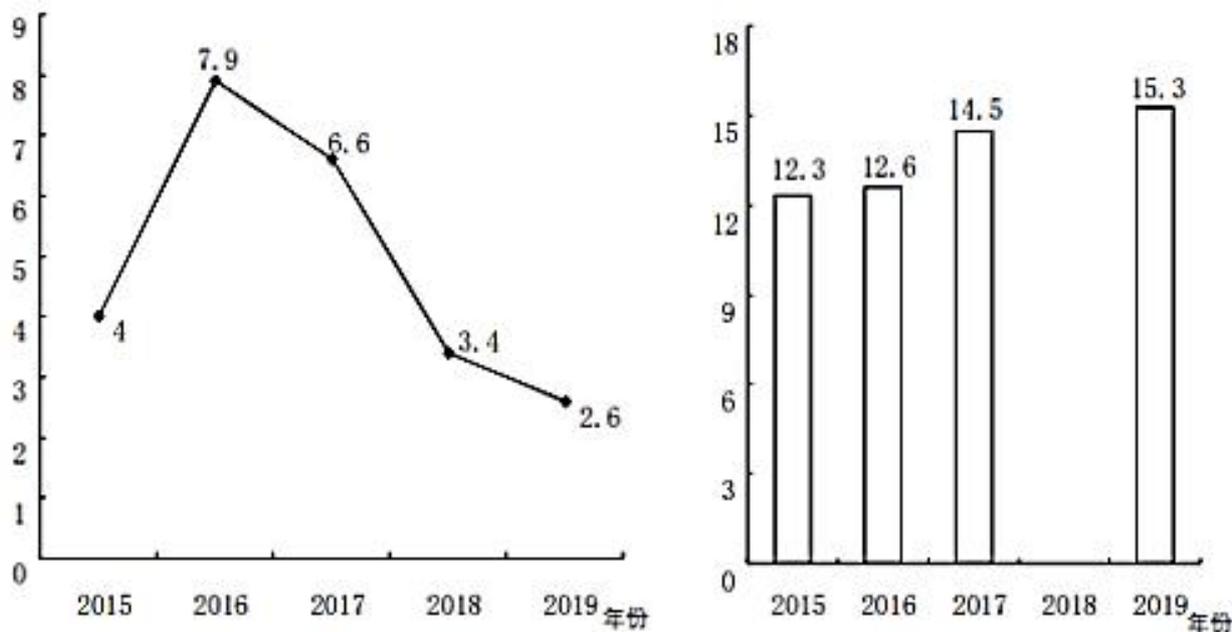
(1) 求证： CD 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 过点 B 作 $\odot O$ 的切线交 CD 的延长线于点 E 。若 $AB = 6$ ， $\tan \angle CDA = \frac{2}{3}$ ，依题意补全图形并求 DE 的长



24. 为了了解某区的绿化进程，小明同学查询了园林绿化政务网，根据网站发布的近几年该城市城市绿化资源情况的相关数据，绘制了如下统计图（不完整）

某市 2015-2019 年人均公共绿地面积年增长率统计图 某市 2015-2019 年人均公共绿地面积统计图



(1) 请根据以上信息解答下列问题：

① 求 2018 年该市人均公共绿地面积是多少平方米(精确到 0.1)？

② 补全条形统计图；

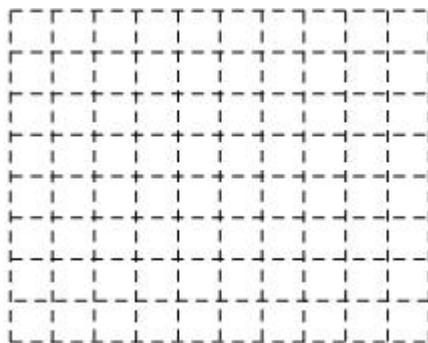
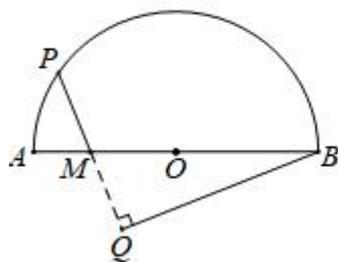
(2) 小明同学还了解到自己身边的许多同学都树立起了绿色文明理念，从自身做起，多种树，为提高人均公共绿地面积做贡献，他对所在班级的多 40 名同学 2019 年参与植树的情况做了调查，并根据调查情况绘制出如下统计表：

种树棵数 (棵)	0	1	2	3	4	5
人数	10	5	6	9	4	6

如果按照小明的统计数据，请你通过计算估计，他所在学校的 300 名同学在 2019 年共植树多少棵？



25. 如图，半圆 O 的直径 $AB=5\text{cm}$ ，点 M 在 AB 上且 $AM=1\text{cm}$ ，点 P 是半圆 O 上的动点，过点 B 作 $BQ \perp PM$ 交 PM （或 PM 的延长线）于点 Q 。设 $PM=x\text{cm}$ ， $BQ=y\text{cm}$ 。（当点 P 与点 A 或点 B 重合时， y 的值为 0）小石根据学习函数的经验，对函数 y 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究。下面是小石的探究过程，请补充完整：



(1) 通过取点、画图、测量，得到了 x 与 y 的几组值，如下表：

x/cm	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
y/cm	0	3.7	_____	3.8	3.3	2.5	_____

(2) 建立平面直角坐标系，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象；

(3) 结合画出的函数图象，解决问题：当 BQ 与直径 AB 所夹的锐角为 60° 时， PM 的长度约为 _____ cm 。

26. 已知抛物线 $y = mx^2 - 4mx + 3 (m > 0)$ 。

(1) 求出抛物线的对称轴方程以及与 y 轴的交点坐标

(2) 当 $m = 2$ 时，求出抛物线与 x 轴的交点坐标

(3) 已知 $A(1,0), B(4,0), C(3,3)$ 三点构成三角形 ABC ，当抛物线与三角形 ABC 的三条边一共有 2 个交点时，直接写出 m 的取值范围。

27. 问题：如图 1，在 $Rt \triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ, \angle ABC = 30^\circ$ ，点 D 是射线 CB 上任意一点， $\triangle ADE$ 是等边三角形，且点 E 在 $\angle ACB$ 的内部，连接 BE 。探究线段 BE 与 DE 之间的数量关系。

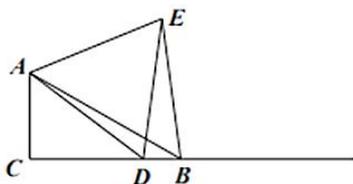


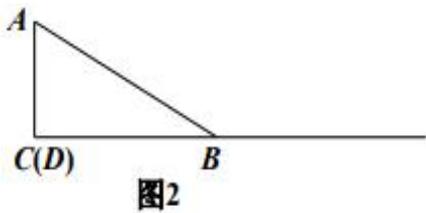
图1

请你完成下列探究过程：

先将图形特殊化，得出猜想，再对一般情况进行分析并加以证明。

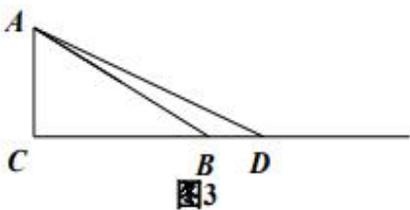


(1)当点 D 与点 C 重合时(如图 2), 请你补全图形. 由 $\angle BAC$ 的度数为 _____, 点 E 落在 _____, 容易得出 BE 与 DE 之间的数量关系为 _____

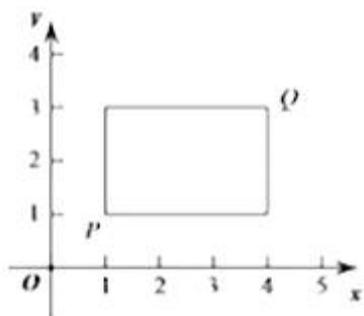


(2)当 AD 是 $\angle BAC$ 的平分线时, 判断 BE 与 DE 之间的数量关系并证明

(3)当点 D 在如图 3 的位置时, 请你画出图形, 研究 A, B, D 三点是否在以 E 为圆心的同一个圆上, 写出你的猜想并加以证明.



28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 P 的坐标为 (x_1, y_1) , 点 Q 的坐标为 (x_2, y_2) , 且 $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$, 若 P, Q 为某个矩形的两个顶点, 且该矩形的边均与某条坐标轴垂直. 则称该矩形为点 P, Q 的“相关矩形”. 下图为点 P, Q 的“相关矩形”的示意图.



(1)已知点 A 的坐标为 $(1, 0)$.

①若点 B 的坐标为 $(2, 5)$, 求点 A, B 的“相关矩形”的周长;

②点 C 在直线 $x=3$ 上, 若点 A, C 的“相关矩形”为正方形, 已知抛物线 $y = x^2 + mx + n$ 经过点 A 和点 C , 求抛物线 $y = x^2 + mx + n$ 与 y 轴的交点 D 的坐标;

(2) $\odot O$ 的半径为 4, 点 E 是直线 $y=3$ 上的从左向右的一个动点. 若在 $\odot O$ 上存在一点 F , 使得点 E, F 的“相关矩形”为正方形, 直接写出动点 E 的横坐标的取值范围.