**2021学年第二学期九年级数学期中线上练习**

**一、选择**

1. 在中，，的余弦是（ ）

A.  B.  C.  D. 

2. 已知非零向量和单位向量，那么下列结论中，正确的是（ ）

A.  B.  C.  D. 

3. 下列二次根式的被开方数中，各因式指数为1的有（ ）

A.  B. 

C.  D. 

4. 下列说法中，错误的有（ ）

①2能被6整除；②把16开平方得16的平方根，表示为；

③把237145精确到万位是240000；④对于实数，规定

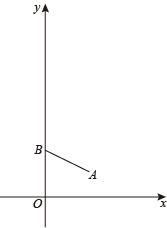
A 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

5. 下列关于代数式的说法中，正确的有（ ）

①单项式系数是2，次数是2022次；②多项式是一次二项；③是二次根式；④对于实数，．

A 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

6. 如图，在平面直角坐标系中，已知，，以为顶点，为一边作角，角的另一边交轴于（在上方），则坐标为（ ）



A.  B.  C.  D. 

**二、填空**

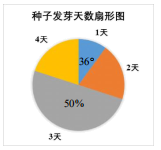
7. 如果从、、-1、、任意选取一个数，选到的数是无理数的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_．

8. 将抛物线向左平移2个单位，向上平移1个单位后，所得抛物线为，则抛物线解析式为\_\_\_\_\_\_\_\_．

9. 抛物线*y*=(*a*−1)*x*2−2*x*+3在对称轴左侧，*y*随*x*增大而增大，则*a*的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_．

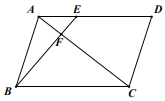
10. 为防治新冠病毒，某医药公司一月份的产值为1亿元，若每月平均增长率为，第一季度的总产值为（亿元），则关于的函数解析式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

11. 如图，是实验室里一批种子的发芽天数统计图，其中“1天发芽”的圆心角和“3天发芽”的百分比如图所示，“2天发芽”与“4天发芽”的扇形弧长相等．则这批种子的平均发芽天数为\_\_\_\_\_\_\_\_．

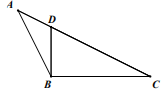


12. 已知正多边形每个内角的度数为，则正多边形的边长与半径的比值为\_\_\_\_\_\_\_\_．

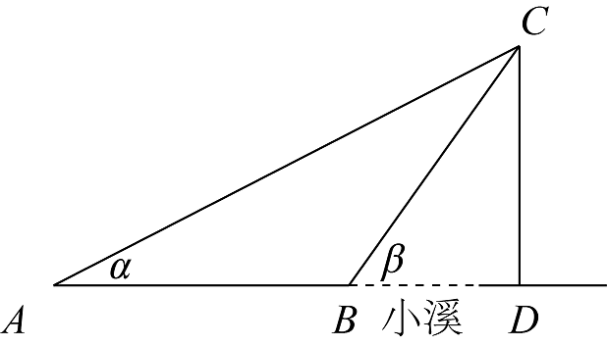
13. 如图，已知平行四边形中，是上一点，，联结交于，若向量，向量，则向量\_\_\_\_\_\_\_\_．



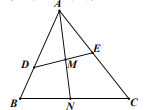
14. 如图，已知中，点是上一点，，若，，则\_\_\_\_\_\_\_\_．



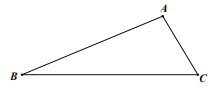
15. 小明要测量公园里一棵古树的高，被一条小溪挡住去路，采用计算方法，在点测得古树顶的仰角为，向前走了100米到点，测得古树顶的仰角为，则古树的高度为\_\_\_\_\_\_\_\_米．



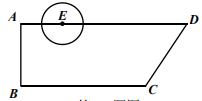
16. 如图，已知中，、分别在边、上，，平分，交于，若，则\_\_\_\_\_\_\_\_．



17. 如图，已知在中，，，，是边 上一点，将沿直线翻折，点落在点处，如果，那么点与点的距离等于\_\_\_\_\_\_\_\_．



18. 如图，在直角梯形中，，，是上一定点，，，，，点是上一个动点，以为圆心，为半径作，若与以为圆心，1为半径的有公共点，且与线段只有一个交点，则长度的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．



**三、解答**

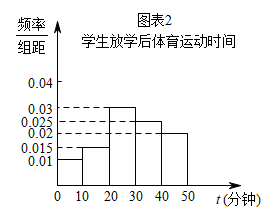
19. 先化简代数式，然后在下列数值、3、、2、0中，挑选一个作为的值代入求值．

20. 解不等式组：并写出它自然数解．

21. 为了解某区3200名学生放学后在校体育运动的情况，调研组选择了有600名学生的校，抽取40名学生进行调查，调查情况具体如下表：

图表1：感兴趣的运动项目

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 乒乓球 | 篮球 | 足球 | 羽毛球 | 健美操 |
| 人数 | 4 | 16 | 10 | 4 | 6 |



（1）此次调查的总体是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，样本容量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（2）若从9年级某学习加强班进行抽样调查，则这样的调查\_\_\_\_\_\_\_\_（“合适”，“不合适”），原因是样本不是\_\_\_\_\_\_\_\_样本；

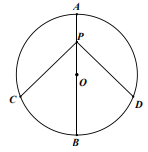
（3）根据图表1，估计该校对篮球感兴趣的学生的总人数为\_\_\_\_\_；

（4）根据图表2，若从左至右依次是第一、二、三、四、五组，则中位数落在第\_\_\_组．

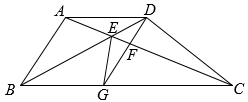
（5）若要从对篮球感兴趣的同学中选拔出一支篮球队来，现在有以下两名学生的投篮数据，记录的是每10次投篮命中的个数．

甲同学：10、5、7、9、4；乙同学：7、8、7、6、7．若想要选择更稳定的同学，你会选择计算这两组数据的\_\_\_\_\_\_\_\_，因为这个量可以代表数据的\_\_\_\_\_\_\_\_．请计算出你所填写的统计量，并且根据计算的结果，选择合适的队员．

23. 如图，已知是的直径，是上一点，点、在直径两侧的圆周上，若平分，求证：劣弧与劣弧相等．



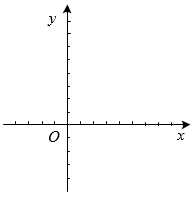
24. 如图，已知在梯形中，，对角线、交于，平分，点在底边上，连结交对角线于，．



（1）求证：四边形是菱形；

（2）连结，求证：．

26. 已知直线经过点，两点，抛物线与已知直线交于、两点（点在点的右侧），顶点为．

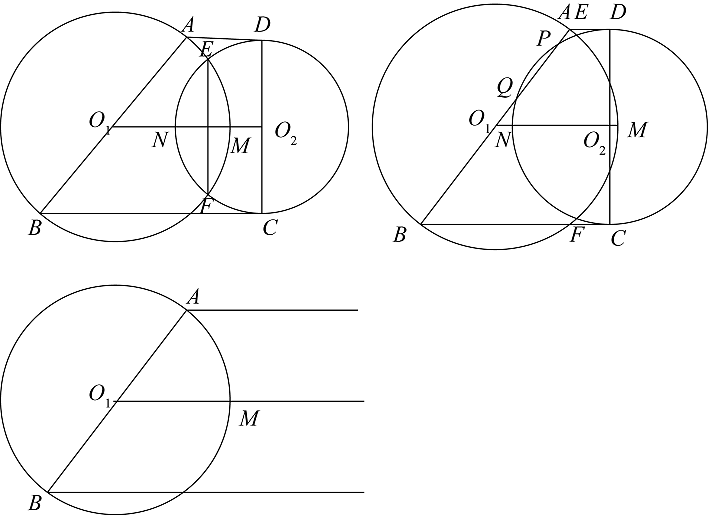


（1）求直线的表达式；

（2）若抛物线的顶点不在第一象限，求的取值范围；

（3）若直线与直线所成夹角的余切值等于3，求抛物线的表达式．

28. 梯形中，，于点，，，以直径，以为直径，直线与交于点，与交于点（如图），设．



（1）记两圆交点为、（在上方），当时，求的值；

（2）当与线段交于、时，设，求关于的函数关系式，并写出定义域；

（3）连接，线段与交于点，分别连接、，若与相似，求的值．

**2021学年第二学期九年级数学期中线上练习**

**一、选择**

1. 在中，，的余弦是（ ）

A.  B.  C.  D. 

【1题答案】

【答案】C

【解析】

【分析】根据角的余弦可进行求解．

【详解】解：在中，，则；

故选C．

【点睛】本题主要考查角的余弦，熟练掌握求一个角的余弦是解题的关键．

2. 已知非零向量和单位向量，那么下列结论中，正确的是（ ）

A.  B.  C.  D. 

【2题答案】

【答案】C

【解析】

【分析】根据向量的模只有大小，没有方向，向量既有长度也有方向对各选项分析判断后利用排除法求解．

【详解】解：A. 向量模只有大小，没有方向，则不成立，故该选项不正确，不符合题意；

B. 单位向量与向量方向不一定相同，则，不一定成立，故该选项不正确，不符合题意；

C. ，故该选项正确，符合题意；

D. 单位向量与向量方向不一定相同，则，不一定成立，故该选项不正确，不符合题意；

故选C

【点睛】本题考查了向量的运算，向量的问题一定要注意从方向与模两方面考虑．

3. 下列二次根式的被开方数中，各因式指数为1的有（ ）

A.  B. 

C.  D. 

【3题答案】

【答案】A

【解析】

【分析】根据二次根式的性质及因式分解可进行求解．

【详解】解：A、的被开方数的因式指数为1，故符合题意；

B、的被开方数的因式分别为5，，其中*x*的指数为2，故不符合题意；

C、的被开方数的因式有3，，其中4是2的平方，故不符合题意；

D、被开方数的因式为，指数是2，故不符合题意；

故选A．

【点睛】本题主要考查二次根式的概念及因式分解，熟练掌握二次根式的概念及因式分解是解题的关键．

4. 下列说法中，错误的有（ ）

①2能被6整除；②把16开平方得16的平方根，表示为；

③把237145精确到万位是240000；④对于实数，规定

A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

【4题答案】

【答案】D

【解析】

【分析】根据平方根、近似数及分数指数幂可进行排除选项．

【详解】解：①2能被6整除，原说法错误；

②把16开平方得16的平方根，表示为，原说法错误；

③把237145精确到万位是，原说法错误；

④对于实数，规定，当*m*、*n*不为正整数时，不成立，原说法错误；所以错误的有4个；

故选：D．

【点睛】本题主要考查平方根、近似数及分数指数幂，熟练掌握平方根、近似数及分数指数幂是解题的关键．

5. 下列关于代数式的说法中，正确的有（ ）

①单项式系数是2，次数是2022次；②多项式是一次二项；③是二次根式；④对于实数，．

A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

【5题答案】

【答案】B

【解析】

【分析】根据单项式的系数，次数，多项式的次数，二次根式的定义，二次根式的性质逐个分析判断即可．

【详解】解：①单项式系数是，次数是0次，故①不正确；

②多项式是一次二项，故②正确；

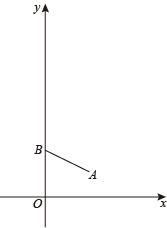
③不是二次根式，故③不正确；

④对于实数，，故④正确；

故选B．

【点睛】本题考查了单项式的系数，次数，多项式的次数，二次根式的定义，二次根式的性质，掌握以上知识是解题的关键．单项式中，所有字母的指数和叫单项式的次数，数字因数叫单项式的系数，单项式中所有字母的指数的和叫做它的次数，通常系数不为0， 多项式的每一项都有次数，其中次数最高的项的次数，就是这个多项式的次数，一个多项式的项数就是合并同类项后用“＋”或“－”号之间的多项式个数，次数就是次数和最高的那一项的次数； 一个多项式中，次数最高的项的次数，叫做这个多项式的次数；多项式的项数就是多项式中包含的单项式的个数．形如的代数式是二次根式．

6. 如图，在平面直角坐标系中，已知，，以为顶点，为一边作角，角的另一边交轴于（在上方），则坐标为（ ）



A.  B.  C.  D. 

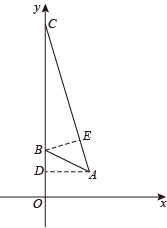
【6题答案】

【答案】B

【解析】

【分析】过点*A*作*AD*⊥*y*轴于点*D*，过点*B*作*BE*⊥*AC*于点*E*，由题意易得*AD*=2，，*BD*=1，然后可得，，设*BC*=*x*，则*CD*=*x*+1，进而根据相似三角形及勾股定理可进行求解．

【详解】解：过点*A*作*AD*⊥*y*轴于点*D*，过点*B*作*BE*⊥*AC*于点*E*，如图所示：



∵，，

∴*AD*=2，，*BD*=1，

∵，

∴，

∵，

∴，

∴，

设*BC*=*x*，则*CD*=*x*+1，

∴，

在Rt△*BEC*中，由勾股定理得：，

解得：（负根舍去），

∴，

∴，

∴点；

故选B．

【点睛】本题主要考查等腰直角三角形的性质、相似三角形的性质与判定及勾股定理；熟练掌握等腰直角三角形的性质、相似三角形的性质与判定及勾股定理是解题的关键．

**二、填空**

7. 如果从、、-1、、任意选取一个数，选到的数是无理数的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【7题答案】

【答案】

【解析】

【分析】先找出无理数的个数，再利用概率公式计算即可．

【详解】解：在、、-1、、中，无理数有和，共计2个，

所以，选到的数是无理数的概率为．

故答案为：

【点睛】本题主要考查了概率公式及无理数的定义，找出无理数的个数是解题关键．

8. 将抛物线向左平移2个单位，向上平移1个单位后，所得抛物线为，则抛物线解析式为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【8题答案】

【答案】##

【解析】

【分析】设抛物线为 ，根据平移的规律写出平移后的解析式，并与已知相等，即可求解．

【详解】设抛物线为

将抛物线向左平移2个单位，向上平移1个单位后，可得

即为



解得

 抛物线为

【点睛】本题考查了二次函数图象的平移，牢记“左加右减，上加下减”是解题的关键．

9. 抛物线*y*=(*a*−1)*x*2−2*x*+3在对称轴左侧，*y*随*x*的增大而增大，则*a*的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_．

【9题答案】

【答案】*a*<1

【解析】

【分析】根据题意列出不等式并解答即可．

【详解】解：∵抛物线*y*=(*a*−1)*x*2−2*x*+3在对称轴左侧，*y*随*x*的增大而增大，

∴*a*−1<0，

解得*a*<1，

故答案为：*a*<1．

【点睛】本题考查了二次函数图象与系数的关系，解题时，需要熟悉抛物线的对称性和增减性．

10. 为防治新冠病毒，某医药公司一月份的产值为1亿元，若每月平均增长率为，第一季度的总产值为（亿元），则关于的函数解析式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

【10题答案】

【答案】

【解析】

【分析】根据题意分别求得每个月的产值，然后相加即可求解．

【详解】解：∵某医药公司一月份的产值为1亿元，若每月平均增长率为，

∴二月份的为

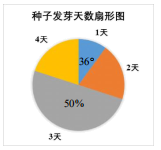
三月份的为

第一季度的总产值为（亿元），则

故答案为：

【点睛】本题考查了二次函数的应用，根据题意列出函数关系式是解题的关键．

11. 如图，是实验室里一批种子的发芽天数统计图，其中“1天发芽”的圆心角和“3天发芽”的百分比如图所示，“2天发芽”与“4天发芽”的扇形弧长相等．则这批种子的平均发芽天数为\_\_\_\_\_\_\_\_．



【11题答案】

【答案】2.8

【解析】

【分析】先根据题意及圆周角定理，分别得出各种情况所占的百分比，再求天数的加权平均数即可．

【详解】由图可知，“1天发芽”的圆心角为36°，“3天发芽”的百分比为50%

 “1天发芽”的百分比为

 “2天发芽”与“4天发芽”的百分比之和为

 “2天发芽”与“4天发芽”的扇形弧长相等

 其所对的圆心角相等，所占的百分比也相等

即“2天发芽”与“4天发芽”百分比均为

 这批种子平均发芽天数为 天

故答案为：2.8．

【点睛】本题考查了扇形统计图，涉及圆周角定理、加权平均数，熟练掌握知识点是解题的关键．

12. 已知正多边形每个内角的度数为，则正多边形的边长与半径的比值为\_\_\_\_\_\_\_\_．

【12题答案】

【答案】

【解析】

【分析】先根据题意求出正多边形的边数，然后求出此正多边形的中心角，然后再*Rt*△*ACO*中求出的值，即可求解．

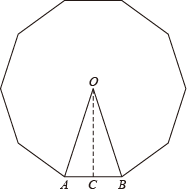
【详解】解：设这个正多边形的边数为*n*，

∴（*n*-2）×180°=144°×*n*，

∴*n*=10，

∴正多边形的中心角为，

如图，过*O*作*OC*⊥*AB*于*C*，



∵*OA*=*OB*，

∴，*AB*=2*AC*，

∴，

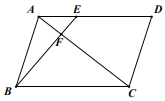
∴，

即正多边形的边长与半径的比值为，

故答案为．

【点睛】本题考查了多边形内角和与外角和，中心角的定义，正弦的定义等，求出中心角是解题的关键．

13. 如图，已知平行四边形中，是上一点，，联结交于，若向量，向量，则向量\_\_\_\_\_\_\_\_．



【13题答案】

【答案】

【解析】

【分析】先求出，再根据△*AEF*∽*CBF*，得出与的关系即可．

【详解】解：∵， ，

∴，

∵四边形*ABCD*平行四边形，

∴*AD*//*BC*，*AD*=*BC*，

∴△*AEF*∽*CBF*，

∴，

∵，

∴*BC*=*AD*=3*AE*，

∴，

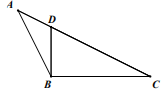
∴，

∴，

故答案为：．

【点睛】本题考查了向量的计算，平行四边形的性质，以及相似三角形的判定与性质，熟练掌握向量的运算法则是解答本题的关键．

14. 如图，已知中，点是上一点，，若，，则\_\_\_\_\_\_\_\_．



【14题答案】

【答案】2

【解析】

【分析】由题意易得，进而问题可求解．

【详解】解：∵，，

∴，

∴，

∵，

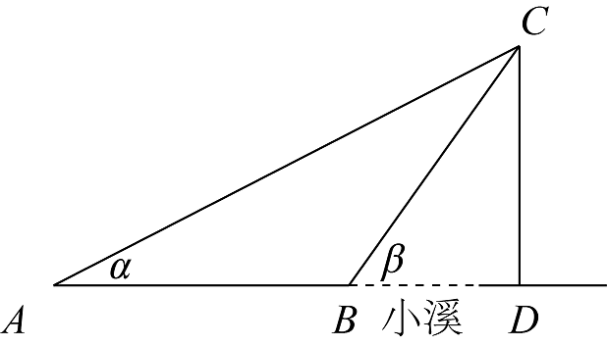
∴，

∴；

故答案为2．

【点睛】本题主要考查相似三角形的性质与判定及角的正切，熟练掌握相似三角形的性质与判定及角的正切是解题的关键．

15. 小明要测量公园里一棵古树的高，被一条小溪挡住去路，采用计算方法，在点测得古树顶的仰角为，向前走了100米到点，测得古树顶的仰角为，则古树的高度为\_\_\_\_\_\_\_\_米．



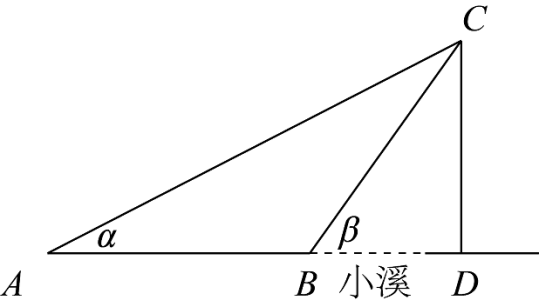
【15题答案】

【答案】

【解析】

【分析】由正切的定义分别确定的表达式，进而联立成方程组，求解方程组即可得到答案．

【详解】解：如图，*CD*为树高，点*C*为树顶，则，*BD*=*AD*-100



∴依题意，有

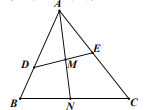
由①得

将③代入②，解得

故答案为：．

【点睛】本题考查正切的定义，二元一次方程组得应用，能依题意根据正切的定义列出方程组是解题的关键．

16. 如图，已知中，、分别在边、上，，平分，交于，若，则\_\_\_\_\_\_\_\_．



【16题答案】

【答案】

【解析】

【分析】由题意易得，，进而根据相似三角形的性质可进行求解．

【详解】解：∵，，

∴，

∵，

∴，

∴，

∴，

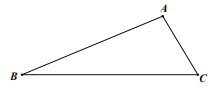
∵平分，

∴；

故答案为．

【点睛】本题主要考查相似三角形的性质与判定，熟练掌握相似三角形的性质与判定是解题的关键．

17. 如图，已知在中，，，，是边 上一点，将沿直线翻折，点落在点处，如果，那么点与点的距离等于\_\_\_\_\_\_\_\_．



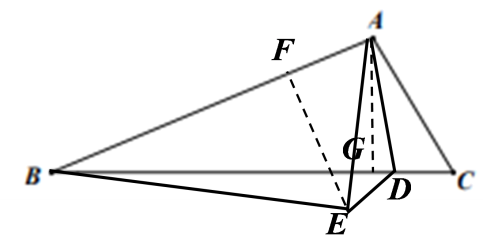
【17题答案】

【答案】

【解析】

【分析】由题意可得如图所示，过点*A*作*AG*⊥*BC*于点*G*，过点*E*作*EF*⊥*AB*于点*F*，则有，然后可得，进而可得，则有，，最后问题可求解．

【详解】解：过点*A*作*AG*⊥*BC*于点*G*，过点*E*作*EF*⊥*AB*于点*F*，如图，



∵，，

∴，

∴，

∴，

由折叠的性质可得，

∵，

∴，

∵，

∴（*AAS*），

∴，，

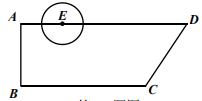
∴，

∴；

故答案为．

【点睛】本题主要考查折叠的性质、勾股定理及解直角三角形，熟练掌握折叠的性质、勾股定理及解直角三角形是解题的关键．

18. 如图，在直角梯形中，，，是上一定点，，，，，点是上一个动点，以为圆心，为半径作，若与以为圆心，1为半径的有公共点，且与线段只有一个交点，则长度的取值范围是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．



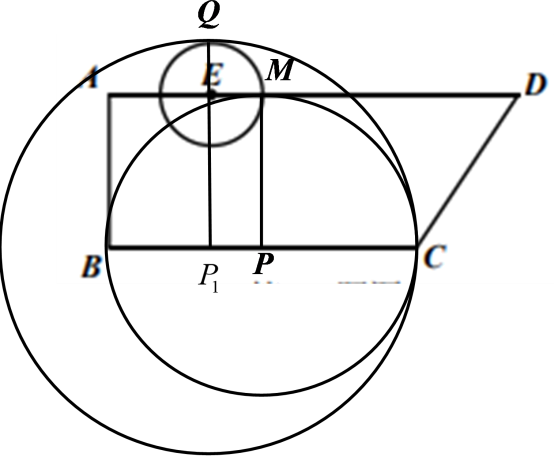
【18题答案】

【答案】

【解析】

【分析】由题意可得当与*AD*相切时，*PC*为最小值；当与内切时，则*PC*为最大值，进而问题可求解．

【详解】解：如图所示，



当与*AD*相切时，切点为*M*，此时*PC*为最小值，

∵*PM*⊥*AD*，，

∴；

当与内切时，切点为*Q*，此时*PC*为最大值，

∴，

综上所述：长度的取值范围是；

故答案为．

【点睛】本题主要考查切线的性质及圆与圆的位置关系，熟练掌握切线的性质及圆与圆的位置关系是解题的关键．

**三、解答**

19. 先化简代数式，然后在下列数值、3、、2、0中，挑选一个作为的值代入求值．

【19题答案】

【答案】，当时，原分式的值为

【解析】

【分析】先对分式进行化简，然后根据分式有意义的条件选取*x*的值进行代入求解即可．

【详解】解：原式=

=

=；

由题意知当*x*=0或3或-3或2时，分式无意义；

∴把代入得：．

【点睛】本题主要考查分式的化简求值及二次根式的运算，熟练掌握分式的化简求值及二次根式的运算是解题的关键．

20. 解不等式组：并写出它的自然数解．

【20题答案】

【答案】，自然数解为

【解析】

【分析】分别求出每一个不等式的解集，根据口诀：同大取大、同小取小、大小小大中间找、大大小小找不到确定不等式组的解集．

【详解】解：

由①得





由②得



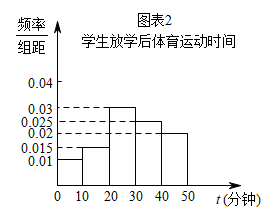
它的自然数解为0、1、2、3、4

【点睛】本题考查了解一元一次不等式组，求非负整数解，分母有理化，正确掌握一元一次不等式解集确定方法是解题的关键．

21. 为了解某区3200名学生放学后在校体育运动的情况，调研组选择了有600名学生的校，抽取40名学生进行调查，调查情况具体如下表：

图表1：感兴趣的运动项目

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 乒乓球 | 篮球 | 足球 | 羽毛球 | 健美操 |
| 人数 | 4 | 16 | 10 | 4 | 6 |



（1）此次调查的总体是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，样本容量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（2）若从9年级某学习加强班进行抽样调查，则这样的调查\_\_\_\_\_\_\_\_（“合适”，“不合适”），原因是样本不是\_\_\_\_\_\_\_\_样本；

（3）根据图表1，估计该校对篮球感兴趣的学生的总人数为\_\_\_\_\_；

（4）根据图表2，若从左至右依次是第一、二、三、四、五组，则中位数落在第\_\_\_组．

（5）若要从对篮球感兴趣的同学中选拔出一支篮球队来，现在有以下两名学生的投篮数据，记录的是每10次投篮命中的个数．

甲同学：10、5、7、9、4；乙同学：7、8、7、6、7．若想要选择更稳定的同学，你会选择计算这两组数据的\_\_\_\_\_\_\_\_，因为这个量可以代表数据的\_\_\_\_\_\_\_\_．请计算出你所填写的统计量，并且根据计算的结果，选择合适的队员．

【21题答案】

【答案】（1）某区3200名学生放学后在校体育运动的情况，40

（2）不合适；随机抽样

（3）240 （4）三

（5）方差；离散程度；选择乙

【解析】

【分析】（1）根据总体及样本容量的相关概念可直接进行求解；

（2）由题意可直接求解；

（3）由图表1及题意可直接进行求解；

（4）由题意知一共抽取40名学生进行调查，则将数据从小到大排列，第20，21和的平均数即为中位数，进而根据图表2可求解；

（5）根据题意可求出方差，然后问题可求解．

【小问1详解】

解：总体是指要调查对象的全体，所以此次调查的总体是某区3200名学生放学后在校体育运动的情况，样本容量是样本中个体的数量，所以样本容量是40；

故答案为某区3200名学生放学后在校体育运动的情况，40；

【小问2详解】

解：9年级某学习加强班不具有代表性，样本抽取选择要有代表性，所以这样的调查不合适，样本不是随机抽样样本；

故答案为：不合适；随机抽样；

【小问3详解】

解：由题意得：（名）；

故答案为240；

【小问4详解】

解：由题意知一共抽取40名学生进行调查，则将数据从小到大排列，第20，21和的平均数即为中位数，

∴，

所以中位数落在第三组；

故答案为三；

【小问5详解】

解：选择最稳定的同学，应该计算两位同学的方差，方差代表数据的离散程度；

∴甲的平均数：；乙的平均数：，

甲的方差：；

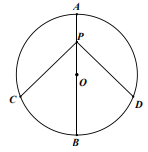
乙的方差：；

因为，所以从稳定性考虑，应选择乙同学；

故答案为方差；离散程度；选择乙．

【点睛】本题主要考查平均数、众数、中位数、方差及频数直方图；熟练掌握平均数、众数、中位数、方差及频数直方图是解题的关键．

23. 如图，已知是的直径，是上一点，点、在直径两侧的圆周上，若平分，求证：劣弧与劣弧相等．



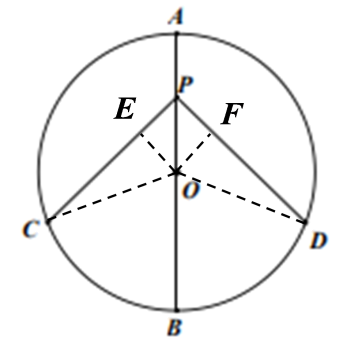
【23题答案】

【答案】见详解

【解析】

【分析】过点*O*分别作*OE*⊥*PC*，*OF*⊥*PD*，垂足分别为*E*、*F*，连接*OC*、*OD*，由题意易得*OE*=*OF*，然后可得，进而问题可求证．

【详解】证明：过点*O*分别作*OE*⊥*PC*，*OF*⊥*PD*，垂足分别为*E*、*F*，连接*OC*、*OD*，如图所示：



∵平分，

∴*OE*=*OF*，

∵*OC*=*OD*，

∴（HL），

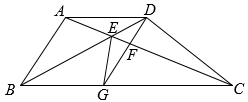
∴，

∴，

∴．

【点睛】本题主要考查圆的基本性质，熟练掌握圆心角、弧、弦之间的联系是解题的关键．

24. 如图，已知在梯形中，，对角线、交于，平分，点在底边上，连结交对角线于，．



（1）求证：四边形是菱形；

（2）连结，求证：．

【24题答案】

【答案】（1）见详解 （2）见详解

【解析】

【分析】（1）由平行线的性质可得，然后可得，则有，由角平分线及平行线的性质可得，进而问题可求证；

（2）由（1）可知，然后可得，进而可得，最后根据相似三角形的性质可求证．

【小问1详解】

证明：∵，

∴，，

∵，

∴，

∴，

∴四边形是平行四边形，

∵平分，

∴，

∴，

∴，

∴四边形是菱形；

【小问2详解】

证明：由（1）可知，

∵*DE*=*DE*，

∴，

∴，

∵，，

∴，

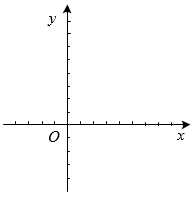
∴，

∴，即，

∴．

【点睛】本题主要考查菱形的性质与判定、角平分线的定义、平行线的性质及相似三角形的性质与判定，熟练掌握菱形的性质与判定、角平分线的定义、平行线的性质及相似三角形的性质与判定是解题的关键．

26. 已知直线经过点，两点，抛物线与已知直线交于、两点（点在点的右侧），顶点为．



（1）求直线的表达式；

（2）若抛物线的顶点不在第一象限，求的取值范围；

（3）若直线与直线所成夹角的余切值等于3，求抛物线的表达式．

【26题答案】

【答案】（1）

（2）

（3）

【解析】

【分析】（1）由待定系数法直接代入点坐标求解即可得到答案．

（2）由抛物线顶点式求得顶点坐标，进而依题意“顶点不在第一象限”列出不等式，进而可得到答案．

（3）由直线及抛物线的表达式，求出交点坐标，确定点*D*坐标，进而作*PH*垂直*AB*于点*H*，设出点*H*坐标，依题意有，即有，联立等式成方程组，进而求解可得到答案．

【小问1详解】

解：∵直线经过点*A*、*B*，

∴有 解得

∴直线的表达式为

【小问2详解】

解：∵

∴

∴顶点坐标为（2,2-4*a*）

∵顶点不在第一象限

∴

∴

【小问3详解】

解：依题意有，解得或

∴抛物线与已知直线交于（0,2）、 两点

∵顶点*P*坐标为（2，2-4*a*）且点*C*在点*D*的右侧

∴点*C*，点*D*（0,2）

过点*P*作*PH*垂直*AB*于点*H*，设点*H*坐标为（*m*，*m*+2）

∴，

∴直线*DP*与直线*AB*所成夹角的余切

设直线*PH*的表达式为 ，直线*PH*过点*P*、*H*，

∴有 解得

∵

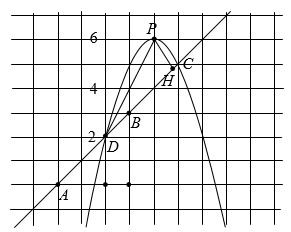
∴ 即

联立①②，解得 或

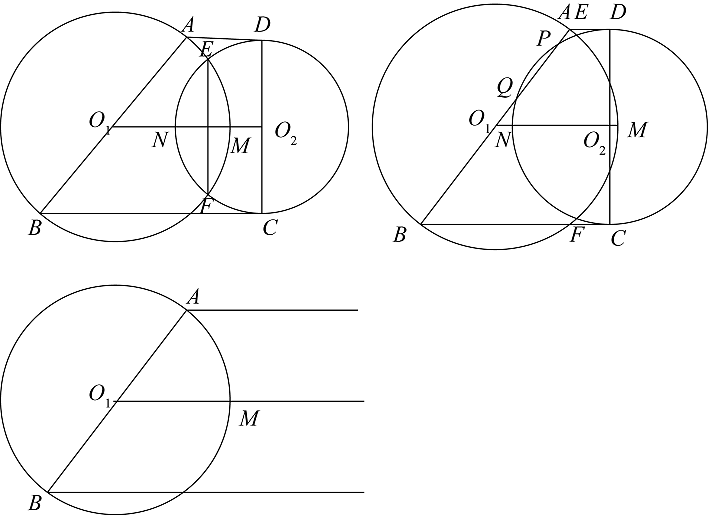
∵当时，点*C*坐标为（0,2）与点*D*重合，不符合题意

∴

∴抛物线的表达式为．

  
【点睛】本题为二次函数的综合题，考查二次函数的性质、待定系数法求一次函数的解析式、余切的概念定义、解二元一次方程组等知识；熟练掌握相关知识，构造直角三角形建立方程组求解是解题的关键．

28. 梯形中，，于点，，，以为直径，以为直径，直线与交于点，与交于点（如图），设．



（1）记两圆交点为、（在上方），当时，求的值；

（2）当与线段交于、时，设，求关于的函数关系式，并写出定义域；

（3）连接，线段与交于点，分别连接、，若与相似，求的值．

【28题答案】

【答案】（1）1+

（2）=-(*x*+3)2+64（1≤*x*＜2）

（3）6-

【解析】

【分析】（1）过点*A*作*AG*⊥*BC*，连接*O*1*E*，*O*2*E*，由题意得垂直平分*EF*，，通过解直角三角形可得*AG*=8，*BG*=6，再由，，，*AG*⊥*BC*得四边形*ADCG*和四边形*ADO*2*I*是矩形，根据勾股定理求出*O*1*N*和*O*2*H*，进而求*AD；*

（2）过点*O*2作*O*2*G*⊥*PQ*于点*G*，勾股定理求*O*2*G*=，再由正切求得关于的函数关系式；

（3）由∽，得=，由=，得*MN*=*GN*，过点*A*作*AH*⊥*MN*，利用正切和勾股定理求出*AM*=2，再由相似的性质和判定求出*AM*=（6-*x*），进而得*x*．

【小问1详解】

解：过点*A*作*AG*⊥*BC*，连接*O*1*E*，*O*2*E*

由题意得垂直平分*EF*，

又

∴，∠*EHO*2=∠*EHO*1=90°，*EH*=*EF*=3

又*AG*⊥*BC，*

∴∠*AGC*=∠*AGB*=90°，∠*DCG*=90°

∵

∴∠*AIO*2=∠*AIO*1*=*90°，∠*DO*2*I=*∠*O*1*O*2*C=*∠*ADO*2*=*90°

∴四边形*ADCG*和四边形*ADO*2*I*是矩形

∴*DC*=*AG*，*DA*=*CG*= *IO*2，*DO*2=*AI*

∵*O*2是*DC*的中点

∴*I*是*AG*的中点

∵*O*1是*AB*的中点

∴*O*1*I*是*△ABG*的中位线

∴*O*1*I*=*BG*

∵，

∴*AG*=8，*BG*=6

∴*O*1*I*=*BG*=×6=3

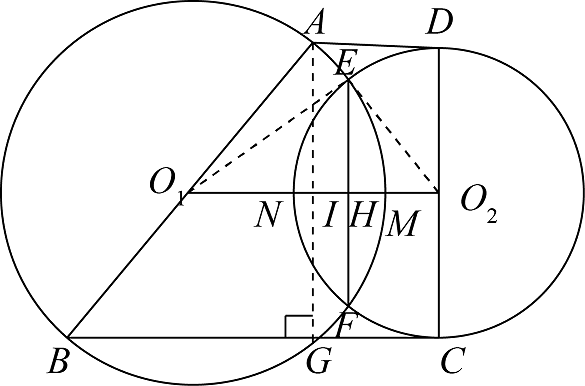
在Rt△*O*1*HE*和Rt△*O*2*HE*中

*O*1*H*===4

*O*2*H*===

∴*O*1 *O*2= *O*1*H* + *O*2*H*=4+

∴*AD*=*IO*2= *O*1 *O*2- *O*1*I*==4+-3=1+

  
【小问2详解】

解：由（1）可知，*O*1 *O*2= *AD*+*O*1*I=x+*3

过点*O*2作*O*2*G*⊥*PQ*于点*G*

∴*PG=**PQ=**y*

在Rt△*O*2*PG*中

*O*2*G*===

∵

∴∠*O*2*O*1*G=*∠*B*

又

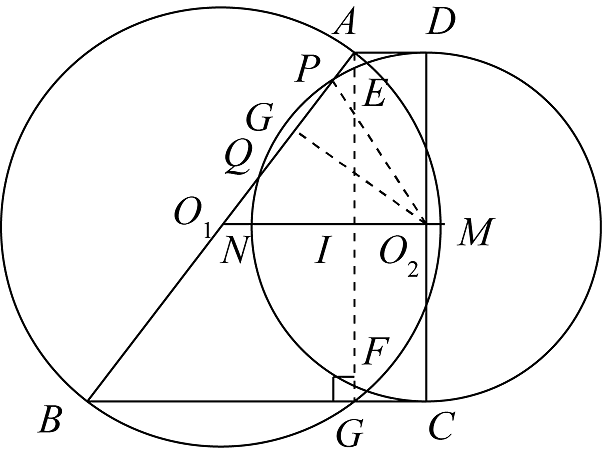
∴tan∠*O*2*O*1*G=*

∴sin∠*O*2*O*1*G=*

又*O*1 *O*2= *x+*3

∴=

∴=-(*x*+3)2+64（1≤*x*＜2）

  
【小问3详解】

解：∵*MN*=*O*2*N+O*1*M-O*1*O*2

∴*MN*=4+5-（3+*x*）=6-*x*

由∽，得

=

由=，得*MN*=*GN*=6-*x*

∴∠*GMN*=∠*MGN*

又*O*1*A*= *O*1*M*

∴∠*GMN*=∠*O*1*AM*

∴∠*O*1*AM*=∠*MGN*

∴∠*AM O*1为公共角

∴△*AMO*1∽△*GMN*

∴△*AMO*1∽

∴=

∴*AM*=（6-*x*）

∵

∴

又

∴

过点*A*作*AH*⊥*MN*

又*O*1*A*=5

∴*O*1*H*=3，*AH*=4

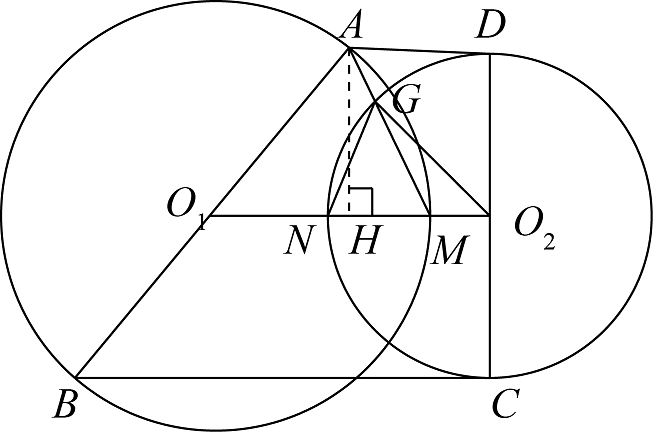
∴*HM*=*O*1*M-O*1*H=*5-3=2

在Rt△*AHM*中

*AM*===2

∴（6-*x*）=2

解得*x*=6-

  
【点睛】本题是圆的综合，考查了相似三角形的判定和性质，矩形的判定和性质，锐角三角函数求值，中位线的性质以及勾股定理等知识点，属于中考中的压轴题．