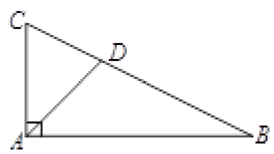
# 2010-2023历年北京市昌平区九年级上学期期末考试数学试卷（带解析）

## 第1卷

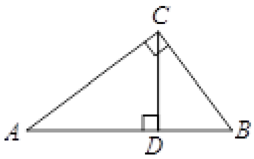
## 一. 参考题库(共25题)

1.如图，在Rt△ABC中，∠CAB=90°，AD是∠CAB的平分线，tanB=$\frac{1}{2}$，求$\frac{CD}{BD}$



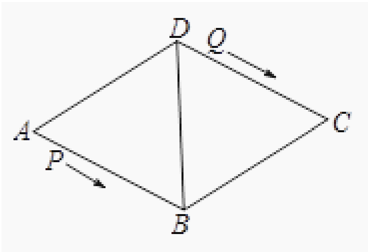

的值.

2.如图，在△ABC中，∠ACB=∠ADC=90°，若sinA=$\frac{3}{5}$，则cos∠BCD的值为_____




_.

3.如图，菱形ABCD的边长为48cm，∠A=60°，动点P从点A出发，沿着线路AB—BD做匀速运动，动点Q从点D同时出发，沿着线路DC—CB—BA做匀速运动.




（1）求 BD 的长；

（2）已知动点 P、Q 运动的速度分别为 8cm/s、10cm/s. 经过 12 秒后，P、Q 分别到达 M、N 两点，若按角的大小进行分类，请问△AMN 是哪一类三角形，并说明理由；

（3）设问题（2）中的动点 P、Q 分别从 M、N 同时沿原路返回，动点 P 的速度不变，动点 Q 的速度改变为$a$cm/s，经过 3 秒后，P、Q 分别到达 E、F 两点，若△BEF 与问题（2）中的△AMN 相似，试求$a$的值.

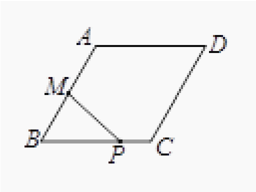
4.⊙$O_1$和⊙$O_2$的半径分别为 3cm 和 5cm，若 $O_1O_2$=8cm，则⊙$O_1$和⊙$O_2$的位置关系是

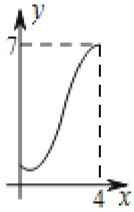
A. 外切
B. 相交
C. 内切
D. 内含

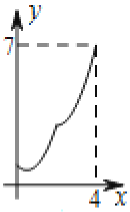
5.在不透明的布袋中装有 1 个红球，2 个白球，3 个黑球，它们除颜色外完全相同，从袋中任意摸出一个球，摸出的球是红球的概率是

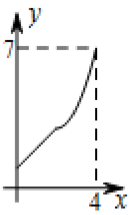
A. $\frac{1}{6}$
B. $\frac{1}{4}$
C. $\frac{1}{3}$
D. $\frac{1}{2}$

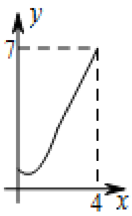
6.如图，菱形 ABCD 中，AB=2，∠B=60°，M 为 AB 的中点．动点 P 在菱形的边上从点 B 出发，沿 B→C→D 的方向运动，到达点 D 时停止．连接 MP，设点 P 运动的路程为 x，MP ${}^2$＝y，则表示 y 与 x 的函数关系的图象大致为（  ）




A. 

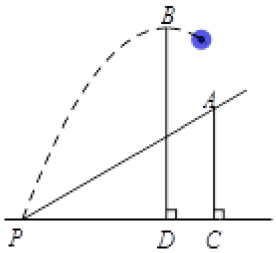

B. 


C. 


D. 

□□

7.如图，小明在一次高尔夫球训练中，从山坡下 P 点打出一球向球洞 A 点飞去，球的飞行路线为抛物线，如果不考虑空气阻力，当球达到最大高度 BD 为 12 米时，球移动的水平距离 PD 为 9 米．已知山坡 PA 与水平方向 PC 的夹角为 30º， AC⊥PC 于点 C， P、A 两点相距$8\sqrt{3}$米．请你建立适当的平面直角坐标系解决下列问题.

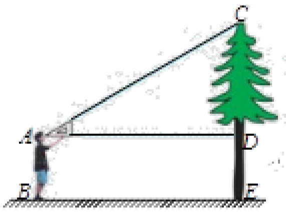



（1）求水平距离 PC 的长；

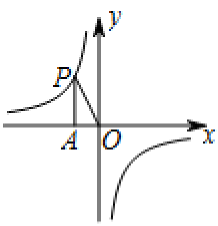
（2）求出球的飞行路线所在抛物线的解析式；

（3）判断小明这一杆能否把高尔夫球从 P 点直接打入球洞 A.

8.如图，小聪用一块有一个锐角为$30°$的直角三角板测量树高，已知小聪和树都与地面垂直，且相距$3\sqrt{3}$米，小聪身高 AB 为 1.7 米，求这棵树的高度.



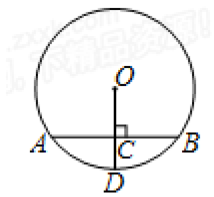

9.如图，点 P 是第二象限内的一点，且在反比例函数$y=\frac{k}{x}$的图象上，PA⊥x 轴于点 A ， △PAO 的面积为 3，则 k 的值为（ ）




A. 3
B. - 3
C. 6
D. -6

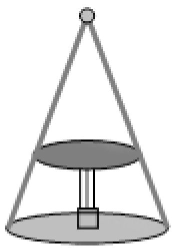
10.已知圆锥的底面半径为 3，母线长为 4，则圆锥的侧面积为______.

11.如图，AB 为⊙O 的弦，半径 OD⊥AB 于点 C．若 AB=8，CD=2，则⊙O 的半径长为（ ）




A．$\sqrt{7}$　　B．3　　C．4　　D．5

12.如图，这是圆桌正上方的灯泡（看作一个点）发出的光线照射到圆桌后在地面上形成圆形的示意图. 已知桌面直径为 1.2m，桌面离地面 1m. 若灯泡离地面 3m，则地面上阴影部分的面积为



A．$0.36\pi$ m$^2$

B．$0.81\pi$ m$^2$

C．$2\pi$ m$^2$

D．$3.24\pi$ m$^2$

13.下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（ ）

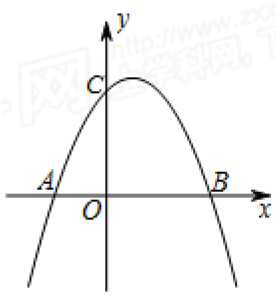
A．等边三角形

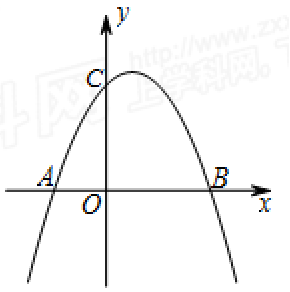
B．等腰直角三角形

C．正方形

D．正五边形

14.如图，二次函数$y=-x^2+bx+c$的图象与 x 轴交于点 A（﹣ 1，0），B（2，0），与 y 轴相交于点 C.



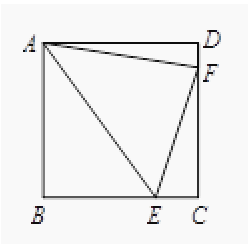

备用图

（1）求二次函数的解析式；

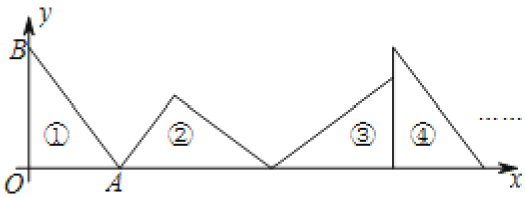
（2）若点 E 是第一象限的抛物线上的一个动点，当四边形 ABEC 的面积最大时，求点 E 的坐标，并求出四边形 ABEC 的最大面积；

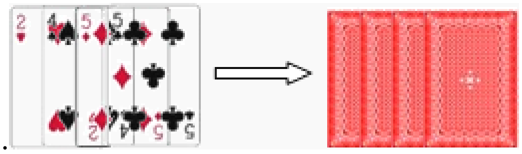
（3）若点 M 在抛物线上，且在 y 轴的右侧. ⊙ M 与 y 轴相切，切点为 D. 以 C，D，M 为顶点的三角形与△AOC 相似，求点 M 的坐标.

15.如图，已知正方形 ABCD 的边长为 8cm，点 E、F 分别在边 BC、CD 上，∠EAF=45°. 当 EF=8cm 时，△AEF 的面积是_$cm^2$；当 EF=7cm 时，△EFC 的面积是_$cm^2$.




16.如图，在平面直角坐标系中，已知点 A（3，0），B（0，4），记 Rt△OAB 为三角形①，按图中所示的方法旋转三角形，依次得到三角形②，③，④，……，则三角形⑤的直角顶点的坐标为____；三角形⑩的直角顶点的坐标为____；第 2015 个三角形的直角顶点的坐标为____.




17.如图，甲、乙用 4 张扑克牌玩游戏，他俩将扑克牌洗匀后背面朝上，放置在桌面上，每人抽一张，甲先抽，乙后抽，抽出的牌不放回.甲、乙约定：只有甲抽到的牌面数字比乙大时甲胜；否则乙胜. 请你用树状图或列表法说明甲、乙获胜的机会是否相同. 

18.如图，已知△ABC 和△ADE 都是等腰直角三角形，∠BAC=∠DAE=90°，AB=AC，AD=AE．连接 BD 交 AE 于 M，连接 CE 交 AB 于 N，BD 与 CE 交点为 F，连接 AF.

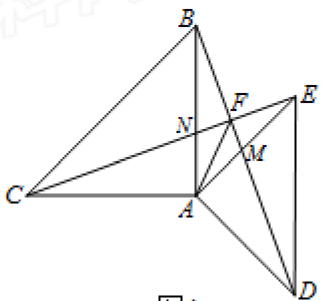


图1

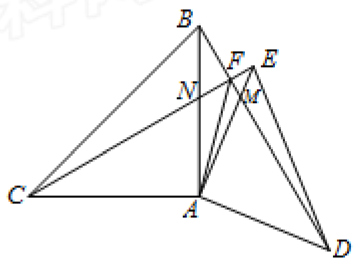


图2

（1）如图 1，求证：BD⊥CE；

（2）如图 1，求证：FA 是∠CFD 的平分线；

（3）如图 2，当 AC=2，∠BCE=15°时，求 CF 的长.

19.已知∠A 为锐角，且 sinA＝$\frac{1}{2}$，那么∠A 等于（  ）

A. 15°
B. 30°
C. 45°
D. 60°

20.阅读下面材料：

小伟遇到这样一个问题:如图 1, 在正三角形 ABC 内有一点 P, 且 PA="3"，PB=4，PC=5，求∠APB 的度数.

小伟是这样思考的：如图 2，利用旋转和全等的知识构造△$AP'C$，连接$PP'$，得到两个特殊的三角形，从而将问题解决.

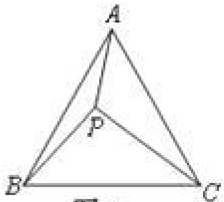


图 1

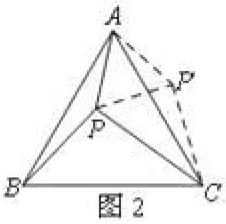


图 2

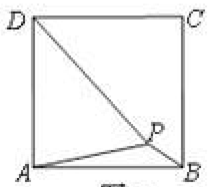


图 3

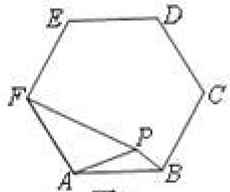


图 4

请你回答：图 1 中∠APB 的度数等于______.

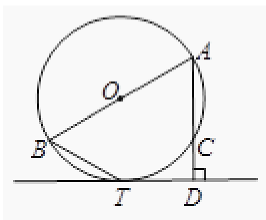
参考小伟同学思考问题的方法，解决下列问题：

（1）如图 3, 在正方形 ABCD 内有一点 P, 且 PA=$2\sqrt{2}$, PB=1, PD=$\sqrt{17}$, 则∠APB 的度数等于___，正方形的边长为___；

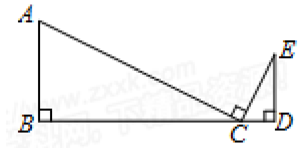
（2）如图 4，在正六边形 ABCDEF 内有一点 P，且 PA=$2$，PB=1，PF=$\sqrt{13}$，则∠APB 的度数等于___，正六边形的边长为___.

21.计算：$2\cos 30^\circ+\sqrt{2}\sin 45^\circ-\tan 60^\circ$

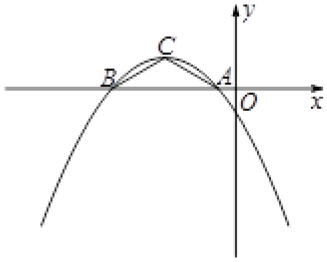
22.如图，AB 为⊙O 的直径，直线 DT 切⊙O 于 T，AD⊥DT 于 D，交⊙O 于点 C，AC=2，DT =$\sqrt{3}$，求∠ABT 的度数.




23.如图，在△ABC 和△CDE 中，∠B =∠D=90°，C 为线段 BD 上一点，且 AC⊥CE．AB=3，DE=2，BC=6．求 CD 的长.




24.如图，在平面直角坐标系 xOy 中，二次函数图象的顶点坐标为 C（-4，$\sqrt{3}$），且在 x 轴上截得的线段 AB 的长为 6.




（1）求二次函数的解析式；

（2）在 y 轴上确定一点 M，使 MA+MC 的值最小，求出点 M 的坐标；

（3）在 x 轴下方的抛物线上，是否存在点 N，使得以 N、A、B 三点为顶点的三角形与△ABC 相似？如果存在，求出点 N 的坐标；如果不存在，请说明理由.

25.二次函数 $y=-x^2+2x+m$ 的图象与 $x$ 轴的一个交点为 A$(3,0)$，另一个交点为 B，与 $y$ 轴交于点 C.

（1）求 $m$ 的值及点 B、点 C 的坐标；

（2）直接写出当 $y>0$ 时，$x$ 的取值范围；

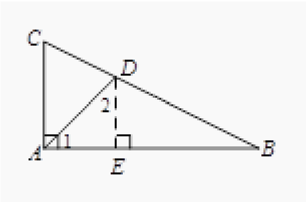
（3）直接写出当 $-1\le x\le 2$ 时，$y$ 的取值范围.

# 第 1 卷参考答案

## 一. 参考题库

1.参考答案：$\frac{1}{2}$ 试题分析：过点 D 作 $DE \perp AB$于点$E$.先根据角平分线的性质求得∠1 的度数, 再结合 $DE \perp AB$ 可得 DE∥AC, ∠2=45°，即可得到 DE=AE, $\frac{AE}{BE}=\frac{CD}{BD}$，再根据三角函数的定义即可求得结果.

过点 D 作 $DE \perp AB$于点$E$.




∵∠BAC=90°，AD 平分∠CAB

∴∠1= $\frac{1}{2}$ ∠CAB=45°

∵$DE \perp AB$

∴DE∥AC，∠2=45°

∴DE=AE，$\frac{AE}{BE}=\frac{CD}{BD}$

∵$\tan B=\frac{1}{2}$

∴$\frac{DE}{BE}=\frac{1}{2}$

∴$\frac{AE}{BE}=\frac{1}{2}$

∴$\frac{CD}{BD}=\frac{1}{2}$.

考点：角平分线的性质，等腰三角形的判定，平行线的判定和性质，三角函数的定义

点评：本题知识点较多，读懂题意，正确作出辅助线是解题的关键.

2.参考答案：$\frac{4}{5}$ 试题分析：先根据同角的余角相等可得，再根据三角函数的定义即可求得结果.

∵∠ACB=∠ADC=90°
∴∠A+∠ACD=∠ACD+∠BCD=90°
∴∠BCD=∠A

∴sin∠BCD=sinA=$\frac{3}{5}$，即$\frac{BD}{BC}=\frac{3}{5}$

∴cos∠BCD$=\frac{CD}{BC}=\frac{4}{5}$.

考点：同角的余角相等，三角函数

点评：解答本题的关键是熟练掌握正弦$=\frac{对边}{斜边}$，余弦$=\frac{邻边}{斜边}$，同时注意三角函数值的大小只与角的大小有关，与所在的三角形无关.

3.参考答案：（1）48cm；（2）直角三角形；（3）4 或 12 或 24 试题分析：（1）根据菱形的性质结合$\angle A=60^{\circ}$可得△ABD 是等边三角形，即可求得结果；

（2）先分别求得 12 秒后点 P 和点 Q 到达的位置，连结 MN，由（1）知△ABD（M）是等边三角形，根据等边三角形即可得到结果；

（3）依题意得，3 秒时点 P 走过的路程为 24cm，点 Q 走过的路程为 3$a$cm，分当点 Q 在 NB 上时，当点 Q 在 BC 上时，当点 Q 与点 C 重合时，三种情况，结合菱形的性质进行分析即可.

（1）∵四边形 ABCD 是菱形

∴AB="BC=CD=AD=48"

又∵$\angle A=60^{\circ}$

∴△ABD 是等边三角形

∴BD=AB=48

∴BD 的长为 48cm；

（2）如图 1，12 秒后，点 P 走过的路程为 8×12=96

∴12 秒后点 P 到达点 D（M）

又∵12 秒后，点 Q 走过的路程为 10×12=120

∴12 秒后点 Q 到达 AB 的中点 N

连结 MN，由（1）知△ABD（M）是等边三角形

∴MN⊥AB 于点 N

∴$\angle ANM=90^\circ$

∴△AMN 是直角三角形；

（3）依题意得，3 秒时点 P 走过的路程为 24cm，点 Q 走过的路程为 3$a$cm

∴点 E 是 BD 的中点

∴DE=BE=24

当点 Q 在 NB 上时（如图 1），$NF_1=3a$

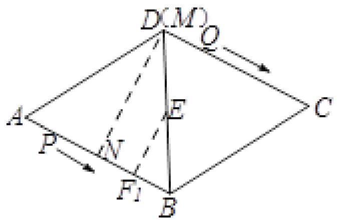


图1

∴$BF_1=24-3a$

∵点 E 是 BD 的中点

若 $EF_1$⊥DB，则点 $F_1$ 与点 A 重合，这种情况不成立

∴$EF_1$⊥AB 时，$\angle EF_1B=\angle ANM=90^\circ$

由（1）知$\angle ABD=\angle A=60^\circ$

∴$\triangle EF_1B\backsim\triangle MAN$

∴$\dfrac{BF_1}{AN}=\dfrac{BE}{AM}$

∴$\dfrac{24-3a}{24}=\dfrac{24}{48}$

∴$a=4$，$BF_1=12$

如图 2，由菱形的轴对称性，当点 Q 在 BC 上时，$BF_2=12$