

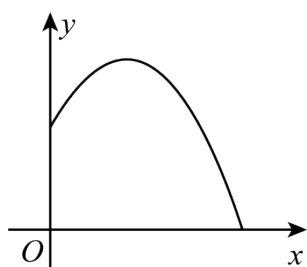
## 专题 15：二次函数的应用（喷水问题）——2024-2025 年人教版

### 九年级上册数学期末专题提升训练

#### 一、单选题

1. 如图所示，阳光中学教学楼前喷水池喷出的抛物线形水柱，其解析式为

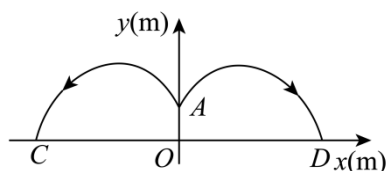
$y = -(x-2)^2 + 6$ ，则水柱的最大高度是（ ）



- A. 6                      B. 2                      C. 8                      D. 5

2. 某游乐场的圆形喷水池中心  $O$  有一雕塑  $OA$ ，从  $A$  点向四周喷水，喷出的水柱为抛物线，且形状相同. 如图，以水平方向为  $x$  轴，点  $O$  为原点建立直角坐标系，点  $A$  在  $y$  轴上， $x$  轴上的点  $C$ 、 $D$  为水柱的落水点，水柱所在抛物线第一象限部分的函数表达式为

$y = -\frac{1}{6}(x-5)^2 + 6$ . 则  $CD$  的长为（ ）m.



- A. 18                      B. 20                      C. 22                      D. 30

3. 如图 1 是某城市广场音乐喷泉，出水口  $A$  处的水流呈抛物线形，该水流喷出的高度  $y$ (m) 与水平距离  $x$ (m) 之间的关系如图 2 所示，点  $B$  为该水流的最高点，点  $C$  为该水流的落地点，且  $BD \perp OC$ ，垂足为点  $D$ ， $OA = 2\text{m}$ . 若  $BD = 6\text{m}$ ， $OD = 2\text{m}$ ，则  $OC$  的长为（ ）



图1

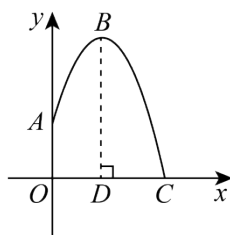


图2

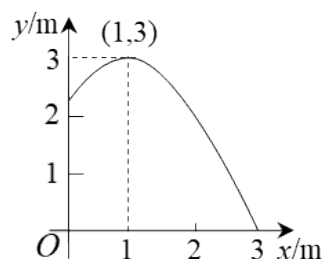
A. 4m

B. 5m

C.  $(\sqrt{6}-2)$ m

D.  $(\sqrt{6}+2)$ m

4. 如图，在池中心竖直水管的顶端安一个喷水头，使喷出的抛物线形水柱在与池中心的水平距离为1m处达到最高，高度为3m，水柱落地处离池中心3m，水管的长为（ ）



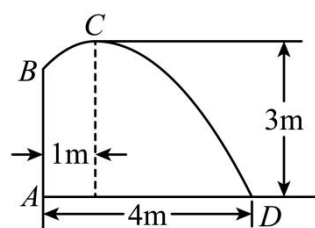
A. 2.2m

B. 2.24m

C. 2.25m

D. 2.3m

5. 如图，在喷水池的中心  $A$  处竖直安装一个水管  $AB$ ，水管的顶端  $B$  处有一个喷水孔，喷出的抛物线形水柱在与池中心  $A$  的水平距离为 1m 处达到最高点  $C$ ，高度为 3m，水柱落地点  $D$  离池中心  $A$  处 4m，则水管的顶端  $B$  距水面的高度  $AB$  为（ ）



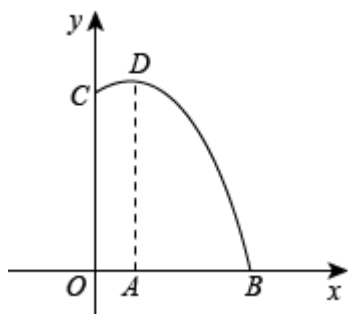
A. 2

B.  $\frac{5}{2}$

C.  $\frac{7}{3}$

D.  $\frac{8}{3}$

6. 某景点的“喷水巨龙”口中  $C$  处的水流呈抛物线形，该水流喷出的高度  $y$  (m) 与水平距离  $x$  (m) 之间的关系如图所示， $D$  为该水流的最高点， $DA \perp OB$ ，垂足为  $A$ 。已知  $OC=OB=8$ m， $OA=2$ m，则该水流距水平面的最大高度  $AD$  的长度为（ ）。



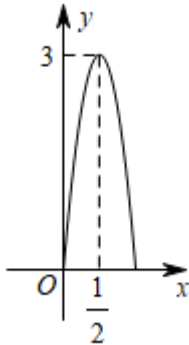
A. 9m

B. 10m

C. 11m

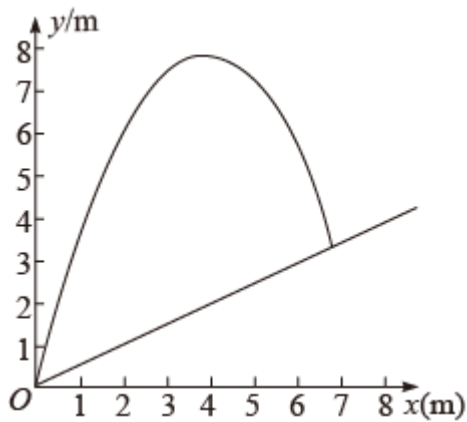
D. 12m

7. 西宁中心广场有各种音乐喷泉，其中一个喷水管喷水的最大高度为3米，此时距喷水管的水平距离为 $\frac{1}{2}$ 米，在如图所示的坐标系中，这个喷泉的函数关系式是（ ）



- A.  $y = -(x - \frac{1}{2})^2 + 3$                       B.  $y = -3(x + \frac{1}{2})^2 + 3$   
 C.  $y = -12(x - \frac{1}{2})^2 + 3$                       D.  $y = -12(x + \frac{1}{2})^2 + 3$

8. 如图，将一个小球从斜坡的点  $O$  处抛出，小球的抛出路线可以用二次函数  $y = 4x - \frac{1}{2}x^2$  刻画，斜坡可以用一次函数  $y = \frac{1}{2}x$  刻画，下列结论错误的是（ ）



- A. 当小球抛出高度达到  $7.5m$  时，小球水平距  $O$  点水平距离为  $3m$   
 B. 小球距  $O$  点水平距离超过  $4$  米呈下降趋势  
 C. 小球落地点距  $O$  点水平距离为  $7$  米  
 D. 斜坡的坡度为  $1:2$

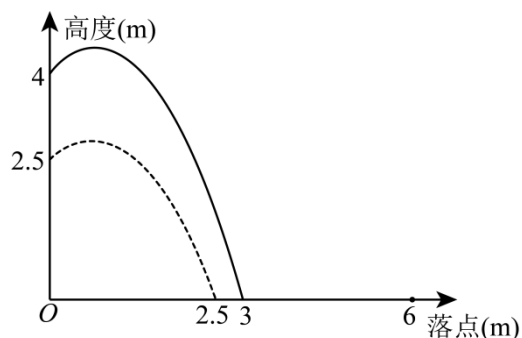
## 二、填空题

9. 如图，在水池中心点  $O$  处竖直安装一根水管，水管喷头喷出抛物线形的水柱，当喷头上、下移动时，抛物线形水柱随之竖直上下平移，水柱落点与点  $O$  在同一水平面。安装师傅调试时发现，喷头高  $2.5m$  时，水柱落点距  $O$  点  $2.5m$ ；喷头高  $4m$  时，水柱落点距  $O$  点  $3m$ ，

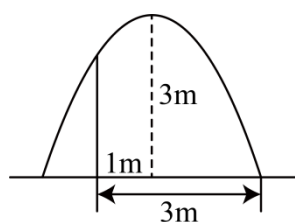
---

那么喷头高\_\_\_\_\_m时，水柱落点距  $O$  点 6m .





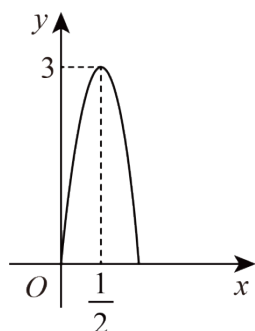
10. 如图, 要建一个圆形喷水池, 在池中心竖直安装一根水管, 在水管的顶端安一个喷水头, 使喷出的抛物线形水柱在与池中心的水平距离为1m处达到最高, 高度为3米, 水柱落地处离池中心3米, 水管长\_\_\_\_\_米.



11. 昆明某公园拟增建喷泉景观, 在一个柱形高台上装有喷水管, 水管喷头斜射出水柱, 经过测量水柱在不同位置到喷水管的水平距离和对应的竖直高度呈抛物线型, 若要使水柱在离喷水管水平距离3米处离地面竖直高度最大, 最大高度为5米, 水柱落地处离喷水管水平距离为8米, 则喷水管要离地面\_\_\_\_\_米喷水.

12. “科教兴国, 强国有我”. 某中学在科技实验活动中, 设计制作了“水火箭”升空实验, 已知“水火箭”的升空高度  $h$  (单位: m) 与飞行时间  $t$  (单位: s) 满足函数解析式  $h = at^2 + bt + 1$ , “水火箭”飞行3s和飞行9s时的升空高度相同, 飞行8s时的升空高度为33m, 则“水火箭”升空的最高高度为\_\_\_\_\_m.

13. 市中心广场有各种音乐喷泉, 其中一个喷泉管喷出的抛物线形水柱在与喷泉管的水平距离为  $\frac{1}{2}$  处达到最高, 高度为3, 在如图所示的平面直角坐标系中, 这个喷泉管喷出的抛物线形水柱的函数关系式是\_\_\_\_\_.



14. 广场有一个直径 16 米的圆形喷水池，喷水池的周边有一圈喷水头（喷水头高度忽略不计），各方向喷出的水柱呈抛物线型，恰好在喷水池中心的装饰物  $OA$  的顶端  $A$  处汇合，水柱离喷水池中心 3 米处达最高 5 米，则装饰物  $OA$  的高度为\_\_\_\_\_米.

15. 如图①为喷灌系统，工作时，其侧面示意图如图②所示. 升降杆  $OL$  垂直于地面，喷射的水柱呈抛物线型，喷头  $H$  能在升降杆上调整高度，将喷头调整至离地面 2 米高时，喷射的水柱在距升降杆 1 米处达到最高，高度为 2.25 米，此时喷射的水柱落地点与  $O$  的距离为\_\_\_\_\_米.



图1

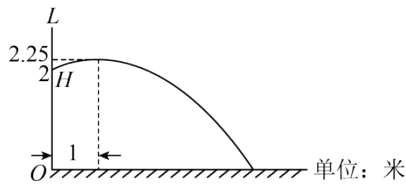
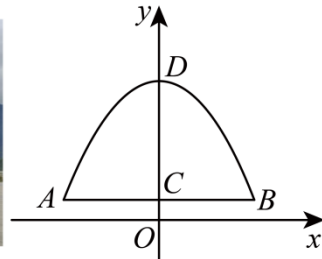


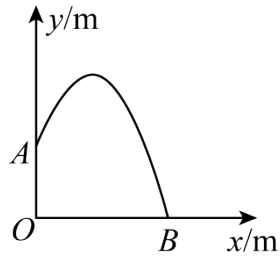
图2

16. C919 大型客机是我国首次按照国际通行适航标准自行研制，具有自主知识产权的喷气式干线客机，如图1在某次 C919 大型客机过水门仪式中，两条水柱从两辆消防车  $A$ 、 $B$  中斜向上射出，形似抛物线，以两车所连水平直线的中点  $O$  为坐标原点，平行于  $AB$  的直线为  $x$  轴，建立如图 2 所示的平面直角坐标系，其函数关系式为  $y = -\frac{1}{16}x^2 + 29.23$ ，当两辆消防车喷射口位置的水平距离  $AB$  为 40 米时，“水门”最高点距离喷射口的竖直高度  $CD$  为\_\_\_\_\_米.



### 三、解答题

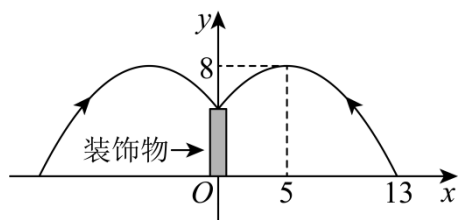
17. 某公园广场上新安装了一排音乐喷泉装置，其中位于中间的喷水装置  $OA$  与地面垂直，且  $OA = \frac{7}{4}$  m（如图），喷水能力最强，水流从  $A$  处喷出，在各个方向上沿形状相同的抛物线路径落下，当水流与喷水装置  $OA$  的水平距离为  $\frac{3}{2}$  m 时，水流达到最大高度 4m，以点  $O$  为坐标原点， $OA$  所在直线为  $y$  轴，地面  $OB$  为  $x$  轴建立平面直角坐标系. 设水流喷出的高度为  $y$  (m)，水流到喷水装置  $OA$  的水平距离为  $x$  (m).



(1)求  $y$  与  $x$  之间的函数解析式;

(2)现要在音乐喷泉外围地面上摆放花盆(大小忽略不计),不计其它因素,花盆到喷水装置  $OA$  的水平距离大于多少米时才不会 被喷出的水流击中?

18. 某游乐园要建造一个直径为  $26\text{m}$  的圆形喷水池,计划在喷水池的周边安装一圈喷水头,使喷出的水柱距池中心  $5\text{m}$  处达到最高,高度为  $8\text{m}$ .



(1)以水平方向为  $x$  轴,喷水池中心为原点建立直角坐标系,求在  $y$  轴右侧抛物线的函数表达式;

(2)要在喷水池的中心设计一个装饰物,使各方向喷出的水柱在此汇合,求这个装饰物的设计高度.



19. 如图1, 草坪地面上有一个可垂直升降的草坪喷灌器, 喷水口可上下移动, 喷出的抛物线形水线也随之上下平移, 图2 是其示意图. 开始喷水后, 若喷水口在点  $O$  处, 水线落地点为  $A$ ,  $OA=3\text{m}$ ; 若喷水口上升  $0.5\text{m}$  到点  $P$  处, 水线落地点为  $B$ ,  $OB=5\text{m}$ .



图1



图2

- (1) 若喷水口在点  $O$  处, 求水线最高点与点  $B$  之间的水平距离.
- (2) 当喷水口在点  $P$  处时, 求水线的最大高度.
- (3) 若喷水口从点  $P$  处向上平移  $0.3\text{m}$  到点  $Q$  处, 水线落地点为  $C$ , 求  $OC$  的长.

20. 为有效地应对高楼火灾, 某消防中队进行消防技能比赛. 如图1, 在一个废弃高楼距地面  $15\text{m}$  的点  $A$  和  $19.2\text{m}$  的点  $B$  处, 各设置了一个火源, 消防员来到火源正前方, 水枪喷出的水流看作抛物线的一部分. 第一次灭火时站在水平地面的点  $C$  处, 水流从点  $C$  射出恰好到达点  $A$  处, 且水流的最高高度为  $20\text{m}$ , 水流的最高点到高楼的水平距离为  $5\text{m}$ , 建立如图1所示的平面直角坐标系, 水流的高度  $y(\text{m})$  与出水点到高楼的水平距离  $x(\text{m})$  之间满足二次函数关系.

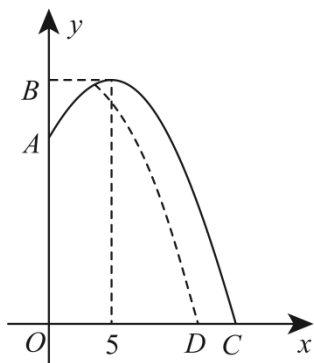


图1

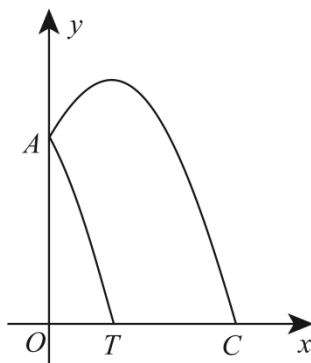


图2

- (1) 求出消防员第一次灭火时水流所在抛物线的解析式;

---

(2)待 A 处火熄灭后，消防员前进 3m 到点  $D$ （水流从点  $D$  射出）处进行第二次灭火，若两次灭火时水流所在抛物线的形状完全相同，判断水流是否到达点  $B$  处，并说明理由；

(3)若消防员从点  $C$  前进  $t$  米到点  $T$ （水流从点  $T$  射出）处，水流未达到最高点且恰好到达点  $A$  处，直接写出的  $t$  值， $t = \underline{\quad}$ .（水流所在抛物线形状与第一次完全相同）

**参考答案:**

<b>题号</b>	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>答案</b>	A	C	D	C	D	A	C	A		

1. A

**【分析】** 本题考查了二次函数的应用，正确理解二次函数顶点坐标的意义是解题关键，直接利用二次函数最值求法得出答案.

**【详解】** 解：∵抛物线形水柱，其解析式为  $y = -(x-2)^2 + 6$ ,

∴水柱的最大高度是6，

故选：A .

2. C

**【分析】** 本题考查了二次函数的应用，把  $y=0$  代入  $y = -\frac{1}{6}(x-5)^2 + 6$  求出点  $D$  坐标即可求解，求出点  $D$  坐标是解题的关键.

**【详解】** 解：把  $y=0$  代入  $y = -\frac{1}{6}(x-5)^2 + 6$  得，

$$-\frac{1}{6}(x-5)^2 + 6 = 0,$$

解得  $x_1 = 11$ ,  $x_2 = -1$  (不合, 舍去),

∴点  $D(11,0)$ ,

∴  $OD = 11\text{m}$ ,

∴  $CD = 2OD = 22\text{m}$ ,

故选：C .

3. D

**【分析】** 本题主要考查二次函数的应用，解题的关键是掌握待定系数法求函数解析式.

根据题意可得  $A(0,2), B(2,6)$ ，设抛物线的表达式为  $y = a(x-2)^2 + 6$ . 将  $A(0,2)$  代入，求出  $a$  的值，即可解答.

**【详解】** 解：∵  $OA = 2\text{m}$ ,  $BD = 6\text{m}$ ,  $OD = 2\text{m}$ ,

∴  $A(0,2), B(2,6)$ ,

设抛物线的表达式为  $y = a(x-2)^2 + 6$ .

将  $A(0,2)$  代入，得  $4a + 6 = 2$ ,

---

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/255134004130012014>