

线段中的动点问题

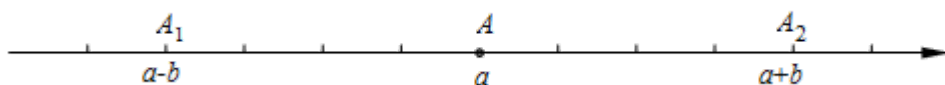
一、 线段中的动点问题-有数轴

1. 数轴上动点对应的数如何表示

如图： A 点表示的数为 a ，

向左移动 b 个单位，则 A_1 表示的数为 $a - b$ ，

向右移动 b 个单位，则 A_2 表示的数为 $a + b$ 。



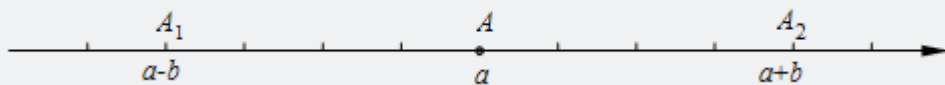
【教法备注】

点在数轴上运动时，由于数轴向右的方向为正方向，因此向右运动的速度看作正速度，而向左运动的速度看作负速度，这样在起点的基础上加上点的运动路程就可以直接得到运动后点的坐标，即一个点表示的数为 a ，向左运动 b 个单位后表示的数 $a - b$ ；向右运动 b 个单位后所表示的数为 $a + b$ ，

如图： A 点表示的数为 a ，

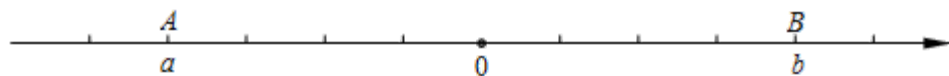
向左移动 b 个单位，则 A_1 表示的数为 $a - b$ ，

向右移动 b 个单位，则 A_2 表示的数为 $a + b$ 。

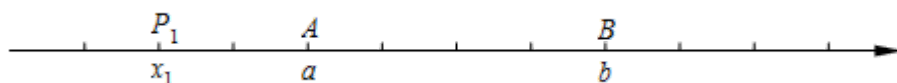


2. 数轴上动点形成的线段如何表示

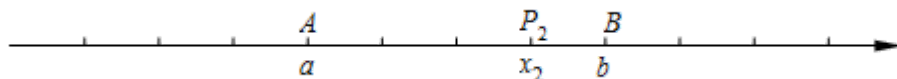
如图： $AB = b - a$ 。



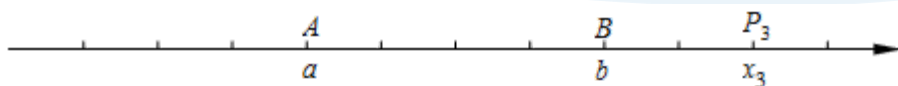
P_1 在 A 左侧， $P_1A = a - x_1$ ， $P_1B = b - x_1$ ；



P_2 在 A 与 B 之间， $P_2A = x_2 - a$ ， $P_2B = b - x_2$ ；



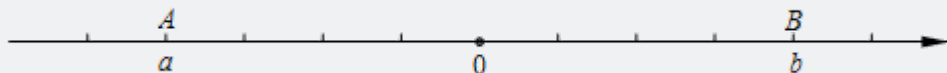
P_3 在 B 右侧， $P_3A = x_3 - a$ ， $P_3B = x_3 - b$ 。



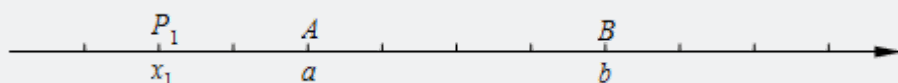
【教法备注】

数轴上两点间的距离，即为这两点所对应的数作差的绝对值，即用右边的数减去左边的数的差，即数轴上两点间的距离=右边点表示的数-左边点表示的数，

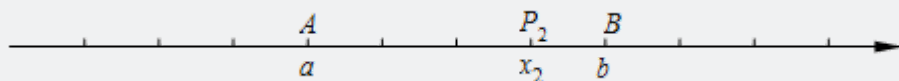
如图： $AB = b - a$.



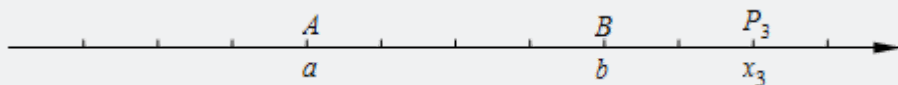
P_1 在A左侧， $P_1A = a - x_1$ ， $P_1B = b - x_1$ ；



P_2 在A与B之间， $P_2A = x_2 - a$ ， $P_2B = b - x_2$ ；

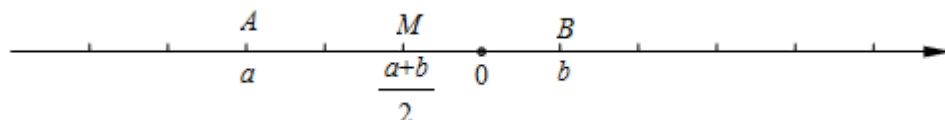


P_3 在B右侧， $P_3A = x_3 - a$ ， $P_3B = x_3 - b$.



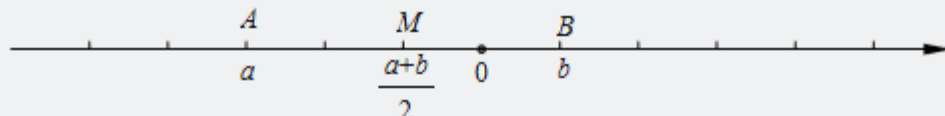
3. 数轴上中点对应的数如何表示

已知，数轴上A、B两点对应的数为a、b，那么两点的中点M对应的数为 $\frac{a+b}{2}$.



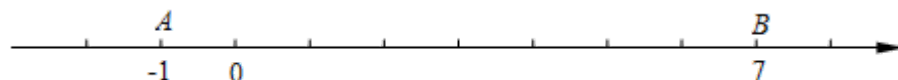
【教法备注】

已知，数轴上A、B两点对应的数为a、b，那么两点的中点M对应的数为 $\frac{a+b}{2}$.



4. 数轴上与动点有关的和差问题

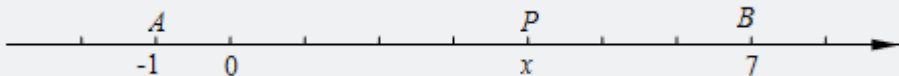
已知如图，数轴上是否存在点P，使P到点A与到点B的距离和为（1）8；（2）9；（3）7 .



【教法备注】

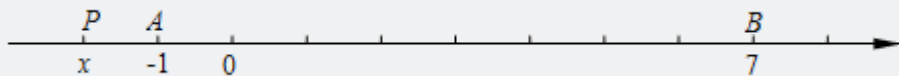
分析：设点 P 对应的数为 x ，并且由已知可以判断线段 $AB = 8$ ，

(1) 因为 $AB = 8$ 且 $PA + PB = 8$ ，所以点 P 在线段 AB 上。

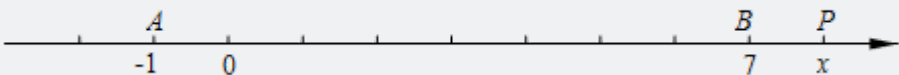


(2) 因为 $AB = 8 < 9$ ，所以点 P 不能在点 A 与点 B 之间，

① 当点 P 在点 A 左侧， $PA + PB = 9$ ， $(-1 - x) + (7 - x) = 9$ ，解得 $x = -\frac{3}{2}$ ， $-\frac{3}{2} < -1$ ，点 P 符合条件；



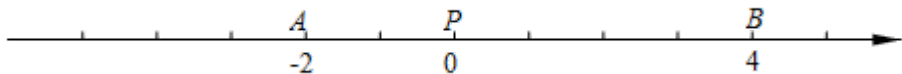
② 当点 P 在点 B 右侧， $PA + PB = 9$ ， $(x + 1) + (x - 7) = 9$ ，解得 $x = \frac{15}{2}$ ， $\frac{15}{2} > 7$ ，点 P 符合条件。



(3) 因为 $AB = 8$ 且 $PA + PB = 7$ ， $8 > 7$ ，所以此时点 P 不存在。

5. 数轴上的行程问题

动点 P 从原点 O 出发，以每秒钟3个单位的速度向右运动，点 A 以每秒钟1个单位的速度向右运动，点 B 同样以每秒钟1个单位的速度向右运动，经过几秒钟点 P 到点 A 与点 B 距离相等？



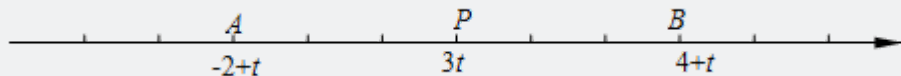
【教法备注】

分析：

① “点 P 到点 A 与点 B 距离相等” $\Leftrightarrow$ 点 P 为 AB 中点；

② “点 P 到点 A 与点 B 距离相等” $\Leftrightarrow PA = PB$ ；

③ “点 P 到点 A 与点 B 距离相等” $\Leftrightarrow$ 点 A 与点 B 重合，根据题意，点 A 与点 B 速度相等，所以不可能出现重合的现象。



由已知可得运动后点 P 对应的数为 $3t$ ，点 A 对应的数为 $-2 + t$ ，点 B 对应的数为 $4 + t$ 。

① 根据中点的表示可得： $3t = \frac{(-2 + t) + (4 + t)}{2}$ ，解得 $t = \frac{1}{2}$ 。

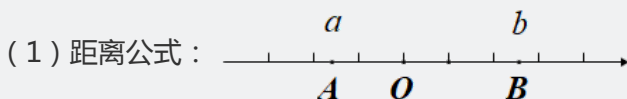
② 由点表示线段可得 $PA = 3t - (-2 + t)$ ， $PB = 4 + t - 3t$ ，因为 $PA = PB$ ，所以 $3t - (-2 + t) = 4 + t - 3t$ ，解得 $t = \frac{1}{2}$ 。

【总结】数轴上的行程问题与一元一次方程应用题相同，可以通过条件找到等量关系，然后利用等量关系建立方程解题。

例题

【教法备注】

1. 数轴上距离问题：



如图，点A所表示的数字为 a ，点B所表示的数字为 b ，则点A与点B之间的距离= $|a - b|$

若明确知道两点位置关系，如图B在A的右边，则距离=右-左，即 $b - a$ 。

(2) 已知距离反求坐标时，一定要注意分类讨论。

2. 数轴上的动点问题：

【方法】以静制动

①点的任意位置= 初始位置+运动方式（向左减，向右加）

例如：点A从-1向右移动，每秒3个单位长度，点B从2向左移动，每秒2个单位长度。

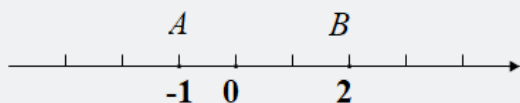
则点A任意时刻(t 秒后)位置为： $-1 + 3t$

点B任意时刻(t 秒后)位置为： $2 - 2t$

②距离=右减左（知道两点左右位置时）

距离= $|A - B|$ （求两点间距离，则用其点位置相减后取绝对值）

A、B两点距离为 $|A - B| = |(-1 + 3t) - (2 - 2t)|$



【注意】

数轴是数形结合的产物，分析数轴上点的运动要结合图形进行分析，点在数轴上运动形成的路径可看作数轴上线段的和差关系。

1. 数轴上两点A、B所表示的数分别为 a 和 b ，且满足 $|a + 2| + (b - 8)^{2020} = 0$ ，点E以每秒1个单位的速度从原点O出发向右运动，同时，点M从点A出发以每秒7个单位的速度向左运动，点N从点B出发，以每秒10个单位的速度向右运动，P、Q分别为ME、ON的中点。思考：在运动过程中， $\frac{MN - OE}{PQ}$ 的值 _____。

【答案】2

【解析】 $\because |a + 2| + (b - 8)^{2020} = 0$,

$$\therefore a = -2, b = 8,$$

设运动时间为 t ，则点 E 对应的数是 t ，点 M 对应的数是 $-2 - 7t$ ，点 N 对应的数是 $8 + 10t$

$\therefore P$ 是 ME 的中点，

$$\therefore P \text{ 点对应的数是 } \frac{t + (-2 - 7t)}{2} = -1 - 3t,$$

又 $\therefore Q$ 是 ON 的中点，

$$\therefore Q \text{ 点对应的数是 } \frac{0 + (8 + 10t)}{2} = 4 + 5t,$$

$$\therefore MN = (8 + 10t) - (-2 - 7t) = 10 + 17t, OE = t,$$

$$PQ = (4 + 5t) - (-1 - 3t) = 5 + 8t,$$

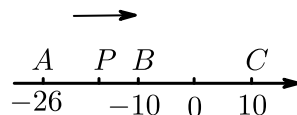
$$\therefore \frac{MN - OE}{PQ} = \frac{(10 + 17t) - t}{5 + 8t} = \frac{10 + 16t}{5 + 8t} = 2.$$

【标注】【知识点】数轴上动点问题-线段间关系问题

【重点强调】

2019~2020学年天津南开区初一上学期期末第18题3分

2. 已知，如图，数轴上有 A 、 B 、 C 三点，分别表示有理数 -26 ， -10 ， 10 ，动点 P 从 A 出发，以每秒1个单位的速度向右移动，当 P 点运动到 C 点时运动停止，设点 P 移动时间为 t 秒．



- (1) 用含 t 的代数式表示 P 到点 A 和点 C 的距离： $PA = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $PC = \underline{\hspace{2cm}}$ ．
- (2) 当点 P 运动到 B 点时，点 Q 从 A 出发，以每秒3个单位的速度向右运动，求 t 等于多少秒时 P 、 Q 两点相遇？ t 等于多少秒时 P 、 Q 两点相距4个单位长度？

【答案】 (1) t ; $36 - t$

(2) $t = 24$ 时，两点相遇，

当 $t = 22$ 或 $t = 26$ 时，两点相距4个单位．

【解析】(1) $PA = t$, $PC = [10 - (-26)] - t = 36 - t$,

$$\therefore PA = t, PC = 36 - t.$$

(2) P 表示的数为 $-26 + t$, 从 P 到 A 到 B 的时间为 $\frac{-10 - (-26)}{1} = 16s$.

$$\therefore Q\text{点表示的数为 } -26 + 3(t - 16) = 3t - 74.$$

$$\text{当 } P、Q \text{ 相遇时, } -26 + t = 3t - 74, \therefore t = 24.$$

$$\text{当 } P、Q \text{ 相距4个单位时, } |3t - 74 - (-26 + t)| = 4, |2t - 48| = 4.$$

$$\therefore t - 24 = 2 \text{ 或 } t - 24 = -2,$$

$$\therefore t = 26 \text{ 或 } t = 22.$$

$\therefore$ 当 t 为 22 或 26 时, $P、Q$ 两点相距 4 单位.

【标注】【能力】推理论证能力

【能力】运算能力

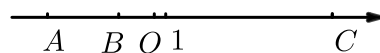
【知识点】数轴上两点间距离

【知识点】列代数式

【重点强调】

2019~2020 学年 12 月天津河西区天津市第四十二中学初一上学期月考第 23 题 8 分

3. 如图, A, B, C 是数轴上的三点, O 是原点, $BO = 3$, $AB = 2BO$, $5AO = 3CO$.



(1) 数轴上点 A 表示的数是 _____, 点 C 表示的数是 _____.

(2) 点 P, Q 分别从 A, C 同时出发, 点 P 以每秒 2 个单位长度的速度沿数轴向右匀速运动, 点 Q 以每秒 6 个单位长度的速度沿数轴向左匀速运动, M 为线段 AP 的中点, 点 N 在线段 CQ 上, 且 $CN = \frac{2}{3}CQ$. 设运动的时间为 $t(t > 0)$ 秒.

① 数轴上点 M, N 表示的数分别是 _____, _____. (用含 t 的式子表示)

② t 为何值时, M, N 两点到原点 O 的距离相等.

【答案】(1) $-9; 15$

(2)① $t - 9; 15 - 4t$

② 当 $t = 2$ 秒或 $t = \frac{24}{5}$ 秒时, M 、 N 两点到原点 O 的距离相等.

【解析】(1) $BO = 3$, $AB = 2BO$, $5AO = 3CO$,

$$\therefore AB = 2 \times 3 = 6,$$

$$\therefore AO = AB + BO = 9,$$

$$\therefore A \text{ 表示 } -9.$$

$$5AO = 3CO,$$

$$\therefore CO = \frac{5}{3}AO = 15,$$

$$\therefore \text{点 } C \text{ 表示 } 15.$$

(2)① 点 M 、 N 表示的数分别是 $t - 9$, $15 - 4t$.

② 当点 M 在原点左侧, 点 N 在原点右侧时, 由题意可知

$$9 - t = 15 - 4t.$$

解这个方程, 得 $t = 2$.

当点 M 、 N 都在原点左侧时, 由题意可知

$$t - 9 = 15 - 4t.$$

解这个方程, 得 $t = \frac{24}{5}$.

根据题意可知, 点 M 、 N 不能同时在原点右侧.

所以当 $t = 2$ 秒或 $t = \frac{24}{5}$ 秒时, M 、 N 两点到原点 O 的距离相等.

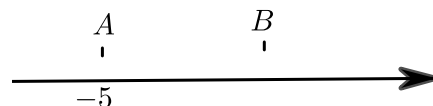
【标注】【知识点】数轴上两点间距离

【重点强调】

2018~2019 学年 12 月天津和平区天津市兴南中学初一上学期月考第 28 题 12 分

4. 数轴上 A 点对应的数为 -5 , B 点在 A 点右边, 电子蚂蚁甲、乙在 B 分别以 2 个单位/秒、1 个单位/秒的速度向左运动, 电子蚂蚁丙在 A 以 3 个单位/秒的速度向右运动.

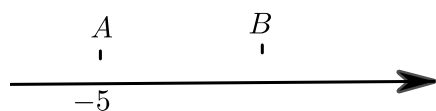
(1) 若电子蚂蚁丙经过 5 秒运动到 C 点, 求 C 点表示的数.



(2) 若它们同时出发, 丙需 4 秒遇到甲, 求 B 点表示的数; 并求丙需几秒遇到乙.



- (3) 在(2)的条件下, 设它们同时出发的时间为 t 秒, 是否存在 t 的值, 使丙到乙的距离是丙到甲的距离的2倍? 若存在, 求出 t 值; 若不存在, 说明理由.



【答案】 (1) 10.

(2) 点 B 表示数15; 丙需5秒遇到乙.

(3) $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{30}{7}$.

【解析】 (1) $\because AC = 5 \times 3 = 15$,

$\therefore$ 点 C 位于点 A 右侧15个单位处,

即点 C 表示数10,

(2) $\because AB = 3 \times 4 + 2 \times 4 = 20$.

点 B 位于点 A 右侧20个单位处,

即点 B 表示数15,

设丙需 x 秒遇到乙,

则 $3x + x = 20$,

$x = 5$,

即丙需5秒遇到乙.

(3) 本题有三种情况:

① 设丙与甲相遇前 (即 $t < 4$ 时) 丙到乙的距离是丙到甲的距离的2倍, 由题意得

$20 - 3t - t = 2(20 - 3t - 2t)$,

$t = \frac{10}{3}$;

② 设丙与甲相遇后但是丙与乙相遇前 (即 $4 < t < 5$ 时) 丙到乙的距离是丙到甲的距离的2倍, 由题意得 $20 - 3t - t = 2(3t + 2t - 20)$,

$t = \frac{30}{7}$;

③ 设丙与乙相遇后 (即 $t > 5$ 时), 不可能出现丙到乙的距离是丙到甲的距离的2倍的情况. 综上, t 的值为 $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{30}{7}$.

【重点强调】

2019~2020学年12月天津河西区新华圣功学校初一上学期月考第25题

5. 已知点 A , B 在数轴上对应的实数分别是 a , b , 其中 a , b 满足 $|a - 2| + (b + 1)^2 = 0$.

(1) 求线段 AB 的长.

(2) 点 C 在数轴上对应的数为 x , 且 x 是方程 $x - 1 = \frac{1}{3}x + 1$ 的解, 在数轴上是否存在点 P , 使 $PA + PB = PC$? 若存在, 求出点 P 对应的数; 若不存在, 说明理由.

(3) 在(1)和(2)的条件下, 点 A , B , C 同时开始在数轴上运动, 若点 A 以每秒1个单位长度的速度向左运动, 点 B 和点 C 分别以每秒4个单位长度和9个单位长度的速度向右运动, 点 B 与点 C 之间的距离表示为 BC , 点 A 与点 B 之间的距离表示为 AB , 设运动时间为 t 秒, 试探究: 随着时间 t 的变化, AB 与 BC 满足怎样的数量关系? 请写出相应的等式.

【答案】(1) $AB = 3$.

(2) P 为 -2 或 0 .

(3) 当 $0 \leq t \leq 0.6$ 时, $AB + BC = 7$;

当 $t > 0.6$ 时, $BC - AB = 7$.

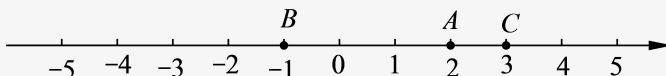
【解析】(1) $\because |a - 2| + (b + 1)^2 = 0$,

$$\therefore a = 2, b = -1,$$

$\therefore$ 线段 AB 的长为: $2 - (-1) = 3$;

(2) 解方程 $x - 1 = \frac{1}{3}x + 1$, 得 $x = 3$,

则点 C 在数轴上对应的数为3.



由图知满足

$PA + PB = PC$ 时, 点 P 不可能在 C 点右侧, 不可能在线段 AC 上,

①如果点 P 在点 B 左侧时, $2 - x + (-1) - x = 3 - x$, 解得 $x = -2$;

②当 P 在 A 、 B 之间时, $3 - x = 3$, 解得 $x = 0$,

故所求点 P 对应的数为 -2 或 0 .

(3) 由已知, t 秒 ($t \geq 0$) 时点 A 表示 $2 - t$,

点 B 表示 $-1 + 4t$,

点 C 表示 $3 + 9t$,

$$\therefore AB = |3 - 5t|, BC = |-4 - 5t| = 4 + 5t,$$

当 $0 \leq t \leq 0.6$ 时, $AB = 3 - 5t$,

$$\therefore AB + BC = 7; \text{当 } t > 0.6 \text{ 时, } AB = 5t - 3,$$

$$\therefore BC - AB = 7.$$

【标注】【知识点】数轴上两点间距离

【知识点】解一元一次方程

【能力】运算能力

【重点强调】

2017~2018学年天津南开区初一上学期期末第24题8分

2019~2020学年11月天津和平区天津市汇文中学初一上学期月考第25题10分

练习

6. 已知点 A 在数轴上对应的数为 a , 点 B 对应的数为 b , 且 $|a + 2| + (b - 1)^2 = 0$, A 、 B 之间的距离记作 $|AB|$, 定义: $|AB| = |a - b|$.

①线段 AB 的长 $|AB| = 3$.

②设点 P 在数轴上对应的数为 x , 当 $|PA| - |PB| = 2$ 时, $x = 0.5$.

③若点 P 在 A 的左侧, M , N 分别是 PA 、 PB 的中点, 当 P 在 A 的左侧移动时 $|PM| + |PN|$ 的值不变.

④在③的条件下, $|PN| - |PM|$ 的值不变.

以上①②③④结论中正确的是 _____ (填上所有正确结论的序号).

【答案】①②④

【解析】① $\because |a + 2| + (b - 1)^2 = 0$,

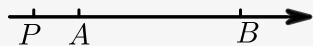
$$\therefore a + 2 = 0, b - 1 = 0,$$

$$\therefore a = -2, b = 1,$$

$$\therefore |AB| = |a - b| = 3,$$

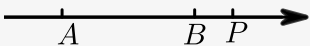
$\therefore$ ①正确.

②当 P 在点 A 左侧时,



$$|PA| - |PB| = -(|PB| - |PA|) = -|AB| = -3 \neq 2.$$

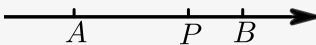
当 P 在点 B 右侧时,



$$|PA| - |PB| = |AB| = 3 \neq 2.$$

$\therefore$ 上述两种情况的点 P 不存在.

当 P 在 A 、 B 之间时, $|PA| = |x - (-2)| = x + 2$, $|PB| = |x - 1| = 1 - x$,



$$\therefore |PA| - |PB| = 2,$$

$$\therefore x + 2 - (1 - x) = 2.$$

$$\therefore x = \frac{1}{2}, \text{ 即 } x \text{ 的值为 } \frac{1}{2}.$$

$\therefore$ 点 P 存在,

$\therefore$ ②正确;

③设点 P 在数轴上对应的数为 x ,

$\therefore$

$$|PM| + |PN| = \frac{1}{2}|PB| + \frac{1}{2}|PA| = \frac{1}{2}(|PB| + |PA|) = \frac{1}{2}(1 - x - x - 2) = -\frac{2x + 1}{2}$$

,

$\therefore$ ③不正确;

④ $|PN| - |PM|$ 的值不变, 值为 $\frac{3}{2}$;

$$\therefore |PN| - |PM| = \frac{1}{2}|PB| - \frac{1}{2}|PA| = \frac{1}{2}(|PB| - |PA|) = \frac{1}{2}|AB| = \frac{3}{2},$$

$$\therefore |PN| - |PM| = \frac{3}{2},$$

$\therefore$ ④正确.

故答案为: ①②④.

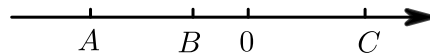
【标注】【知识点】绝对值综合

【重点强调】

2019~2020学年天津和平区初一上学期期末第18题3分

7. 如图, 数轴上有 A , B , C 三个点, A , B , C 对应的数分别是 a , b , c , 且满足

$|a + 24| + |b + 10| + (c - 10)^2 = 0$, 动点 P 从 A 出发, 以每秒1个单位的速度向终点 C 运动, 设运动时间为 t 秒.



- (1) 若点 P 到 A 点的距离是点 P 到 B 点的距离的2倍, 则点 P 对应的数为 _____ .
- (2) 当点 P 运动到 B 点时, 点 Q 从点 A 出发, 以每秒3个单位的速度向 C 点运动, Q 点到达 C 点后, 再立即以同样的速度返回, 运动到终点 A . 在点 Q 开始运动后第 _____ 秒时, P 、 Q 两点之间的距离为4?

【答案】 (1) 4或 $-\frac{44}{3}$
 (2) 5, 9, $\frac{25}{2}$, $\frac{29}{2}$

【解析】 (1) $\because |a+24| + |b+10| + (c-10)^2 = 0$,

$$\therefore a = -24, b = -10, c = 10,$$

设 P 点表示的数为 x ,

$$\therefore |x+24| = 2|x+10|,$$

$$\therefore x+24 = 2(x+10) \text{ 或 } x+24 + 2(x+10) = 0,$$

$$\therefore x = 4 \text{ 或 } x = -\frac{44}{3},$$

$$\therefore P \text{ 对应的数为 } 4 \text{ 或 } -\frac{44}{3}.$$

(2) ①当 P 未到达 C 点前, 且 P 在 Q 点右侧时, 设时间为 t ,

$$(-10+t) - (-24+3t) = 4,$$

$$-10+t+24-3t = 4,$$

$$-2t = -10,$$

$$t = 5.$$

②当 P 未到达 C 点前, 且 Q 在 P 点右侧时,

$$(-24+3t) - (-10+t) = 4,$$

$$-24+3t+10-t = 4,$$

$$2t = 18,$$

$$t = 9.$$

③当点 Q 到达 C 点时,

$$t = \frac{10 - (-24)}{3} = \frac{34}{3},$$

$$\text{此时 } P \text{ 点 } -10 + \frac{34}{3} = \frac{4}{3},$$

当点 Q 到达 C 点返回时， Q 在 P 点右侧，

$$(10 - 3t') - \left(\frac{4}{3} + t'\right) = 4,$$

$$10 - 3t' - \frac{4}{3} - t' = 4,$$

$$\frac{14}{3} = 4t',$$

$$t' = \frac{7}{6},$$

$$t_{\text{总}} = \frac{34}{3} + \frac{7}{6} = \frac{68}{6} + \frac{7}{6} = \frac{75}{6} = \frac{25}{2}.$$

④当 Q 到达 C 点返回时， Q 在 P 点左侧，

$$\left(\frac{4}{3} + t'\right) - (10 - 3t') = 4,$$

$$\frac{4}{3} + t' - 10 + 3t' = 4,$$

$$4t' = \frac{38}{3},$$

$$t' = \frac{19}{6},$$

$$t_{\text{总}} = \frac{34}{3} + \frac{19}{6} = \frac{68}{6} + \frac{19}{6} = \frac{87}{6} = \frac{29}{2}.$$

$$\therefore t = 5, 9, \frac{25}{2}, \frac{29}{2}.$$

【标注】【能力】运算能力

【能力】分析和解决问题能力

【知识点】绝对值的非负性

【知识点】完全平方非负性

【知识点】数轴上两点间距离

【知识点】一元一次方程的行程问题-其他的行程问题

【思想】分类讨论思想

【重点强调】

2018~2019学年12月天津河西区天津市第四中学初一上学期月考第16题3分

8. 在数轴上，点 A ， O ， B 分别表示 -15 ， 0 ， 9 ，点 P ， Q 分别从点 A ， B 同时开始沿数轴正方向运动，点 P 的速度是每秒3个单位，点 Q 的速度是每秒1个单位，运动时间为 t 秒．在运动过程中，若点 P ， Q ， O 三点其中一个点恰好是另外两点为端点的线段的一个三等分点，则运动时间为 _____ 秒．

【答案】3或9或 $\frac{27}{4}$ 或19

【解析】当点 O 在 PQ 之间，则 $3(15 - 3t) = 9 + t - (-15 + 3t)$ ，

解得： $t = 3$ ，

当 P 在 OB 之间，则 $3(3t - 15) = 9 + t$ ，

解得： $t = \frac{27}{4}$ ，

或 $3t - 15 = \frac{2}{3}(9 + t)$ ，

解得： $t = 9$ ，

当 Q 在 OP 之间，则 $\frac{1}{3}(3t - 15) = 9 + t$ ，方程无解，

或 $\frac{2}{3}(3t - 15) = 9 + t$ ，

解得： $t = 19$ ，

故答案为： 3 或 9 或 $\frac{27}{4}$ 或 19 。

【标注】【知识点】数轴上动点问题-线段间关系问题

【重点强调】

2018~2019学年天津南开区初一上学期期末第18题3分

9. 如图：在数轴上 A 点表示数 a ， B 点表示数 b ， C 点表示数 c ， b 是最小的正整数，且 a 、 c 满足 $|a + 2| + (c - 7)^2 = 0$ 。



(1) $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $c = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 点 A 、 B 、 C 开始在数轴上运动，若点 A 以每秒1个单位长度的速度向左运动，同时，点 B 和点 C 分别以每秒2个单位长度和4个单位长度的速度向右运动，假设 t 秒钟过后，若点 A 与点 B 之间的距离表示为 AB ，点 A 与点 C 之间的距离表示为 BC ，则 $AB = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $BC = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(用含 t 的代数式表示)。

(3) 请问： $3BC - 2AB$ 的值是否随着时间 t 的变化而改变？若变化，请说明理由；若不变，请求其值。

【答案】(1) -2 ； 1 ； 7

(2) $3t + 3 ; 2t + 6$

(3) 不变 , 12 .

【解析】(1) $\because |a + 2| + (c - 7)^2 = 0 ,$

$\therefore a + 2 = 0 , c - 7 = 0 ,$

解得 $a = -2 , c = 7 ,$

$\because b$ 是最小的正整数 ,

$\therefore b = 1 .$

故答案为 : $-2 , 1 , 7 .$

(2) $AB = t + 2t + 3 = 3t + 3 ,$

$AC = t + 4t + 9 = 5t + 9 , BC = 2t + 6 .$

故答案为 : $3t + 3 ; 2t + 6 .$

(3) $3BC - 2AB = 3(2t + 6) - 2(3t + 3)$

$= 6t + 18 - 6t - 6$

$= 12 .$

不变 , 始终为 12 .

故答案为 : 不变 , 12 .

【标注】【能力】运算能力

【知识点】列代数式

【知识点】数轴

【知识点】绝对值的非负性

【知识点】动点与线段-有数轴

【重点强调】

2019~2020学年10月天津南开区天津大学附属中学初一上学期月考第25题

10. 已知数轴上有 A 、 B 、 C 三点, 分别表示 -24 , -10 , 10 , 两只电子蚂蚁甲、乙分别从 A 、 C 两点同时相向而行, 甲的速度为 4 个单位/秒 .

(1) 问多少秒后, 甲到 A 、 B 、 C 的距离和为 40 个单位 ?

(2) 若乙的速度为 6 个单位/秒, 两只电子蚂蚁甲、乙分别从 A 、 C 两点同时相向而行, 问甲、乙在数轴上的哪个点相遇 ?

(3) 在 (1) (2) 的条件下, 当甲到 A 、 B 、 C 的距离和第一次为 40 个单位时, 甲调头原速移动, 问甲、乙还能在数轴上相遇吗? 若能, 求出相遇点, 若不能, 请说明理由 .

【答案】 (1) 2秒或5秒后 .

(2) -10.4 .

(3) 甲从A向右运动2秒时返回 , 能在数轴上与乙相遇 , 相遇点表示的数为 -44 .

【解析】 (1) 设 x 秒后甲到A , B , C三点的距离之和为40个单位 ,

B点距A , C两点的距离为 $14 + 20 = 34 < 40$,

A点距B、C两点的距离为 $14 + 34 = 48 > 40$,

C点距A、B的距离为 $34 + 20 = 54 > 40$,

故甲应位于AB或BC之间 .

①AB之间时 : $4x + (14 - 4x) + (14 - 4x + 20) = 40$, 解得 $x = 2$.

②BC之间时 : $4x + (4x - 14) + (34 - 4x) = 40$, 解得 $x = 5$.

(2) 设 x 秒后甲和乙相遇 , 则

$$4x + 6x = 34 ,$$

$$\text{解得 } x = 3.4 ,$$

$$4 \times 3.4 = 13.6 ,$$

$$-24 + 13.6 = -10.4 .$$

故甲、乙在数轴上的 -10.4 相遇 .

(3) 设 y 秒后甲到A , B , C三点的距离之和为40个单位 ,

B点距A , C两点的距离为 $14 + 20 = 34 < 40$,

A点距B、C两点的距离为 $14 + 34 = 48 > 40$,

C点距A、B的距离为 $34 + 20 = 54 > 40$,

故甲应位于AB或BC之间 .

①AB之间时 : $4y + (14 - 4y) + (14 - 4y + 20) = 40$, 解得 $y = 2$.

②BC之间时 : $4y + (4y - 14) + (34 - 4y) = 40$, 解得 $y = 5$.

①甲从A向右运动2秒时返回 ,

设 y 秒后与乙相遇 . 此时甲、乙表示在数轴上为同一点 , 所表示的数相同 .

甲表示的数为 : $-24 + 4 \times 2 - 4y$;

乙表示的数为 : $10 - 6 \times 2 - 6y$,

依据题意得 : $-24 + 4 \times 2 - 4y = 10 - 6 \times 2 - 6y$,

解得： $y = 7$ ，

相遇点表示的数为： $-24 + 4 \times 2 - 4y = -44$ (或： $10 - 6 \times 2 - 6y = -44$)，

②甲从A向右运动5秒时返回，设 y 秒后与乙相遇．

甲表示的数为： $-24 + 4 \times 5 - 4y$ ；

乙表示的数为： $10 - 6 \times 5 - 6y$ ，

依据题意得： $-24 + 4 \times 5 - 4y = 10 - 6 \times 5 - 6y$ ，

解得： $y = -8$ (不合题意舍去)，

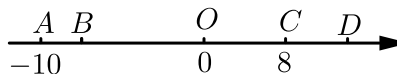
即甲从A向右运动2秒时返回，能在数轴上与乙相遇，相遇点表示的数为 -44 ．

【标注】【知识点】一元一次方程的行程问题-相遇问题

【重点强调】

2018~2019学年12月天津和平区天津市益中学校初一上学期月考第25题

11. 如图，在数轴上有A、B、C、D四个点，且线段 $AB = 4$ ， $CD = 6$ ，已知A表示的数是 -10 ，C表示的数是8，若线段AB以每秒6个单位长度的速度，线段CD以每秒2个单位长度的速度在数轴上运动(A在B左侧，C在D左侧)



- (1) B, D两点所表示的数分别是 _____、_____．
- (2) 若线段AB向右运动，同时线段CD向左运动，经过多少秒时， $BC = 2$ ．
- (3) 若线段AB、CD同时向右运动，同时点P从原点出发以每秒1个单位长度的速度向右运动，经过多少秒时，点P到点A, C的距离相等？

【答案】 (1) -6 ；14

(2) 经过1.5秒或2秒时， $BC = 2$ ．

(3) 经过 $\frac{1}{3}$ 秒或 $\frac{9}{2}$ 秒时，点P到点A, C的距离相等．

【解析】 (1) $\because OA = 10$ ， $AB = 4$ ，

$\therefore OB = 6$ ，

$\because OC = 8$ ， $CD = 6$ ，

$$\therefore OD = 14,$$

$\therefore B, D$ 两点所表示的数分别是 $-6, 14$

故答案为 $-6, 14$.

(2) ①当 B 点在 C 点左边时,

$$\text{根据题意得: } 6t + 2t + 2 = 14,$$

$$\text{解得: } t = 1.5,$$

②当 B 点在 C 点右边时,

$$\text{根据题意得: } 6t + 2t - 2 = 14,$$

$$\text{解得: } t = 2,$$

综上可得: 经过 1.5 秒或 2 秒时, $BC = 2$.

(3) ①当点 P 是线段 AC 的中点时,

$$\text{根据题意得: } 2t + 8 - t = t - (6t - 10),$$

$$\text{解得: } t = \frac{1}{3}.$$

②当 A 点与 C 点重合时,

$$\text{根据题意得: } 2t + 8 - t = (6t - 10) - t,$$

$$\text{解得: } t = \frac{9}{2},$$

综上可得: 经过 $\frac{1}{3}$ 秒或 $\frac{9}{2}$ 秒时, 点 P 到点 A, C 的距离相等.

【标注】【知识点】数轴上两点间距离

【能力】运算能力

【思想】分类讨论思想

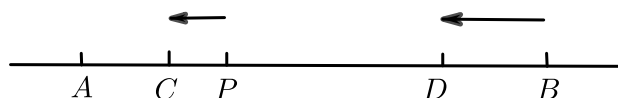
【重点强调】

2018~2019 学年天津河东区初一上学期期末第 25 题 8 分

二、 线段中的动点问题-无数轴

|| 例题

12. 如图, P 是线段 AB 上一点, $AB = 12\text{cm}$, C, D 两点分别从 P, B 出发以 $1\text{cm/s}, 2\text{cm/s}$ 的速度同时沿直线 AB 向左运动 (C 在线段 AP 上, D 在线段 BP 上), 运动的时间为 $t\text{s}$.



(1) 若 C, D 运动 1s 时, 且 $PD = 2AC$, 请求出 AP 的长.

- (2) 若 C 、 D 运动到任一时刻时，总有 $PD = 2AC$ ， AP 的长度是否变化？若不变，请求出 AP 的长，若变化，请说明理由。
- (3) 在 (2) 的条件下， Q 是直线 AB 上一点，且 $AQ - BQ = PQ$ ，求 PQ 的长。

【答案】 (1) $AP = 4\text{cm}$.

(2) AP 的长度不变， $AP = 4\text{cm}$.

(3) $PQ = 4\text{cm}$ 或 12cm .

【解析】 (1) 设 AP 为 $x\text{cm}$,

则 PB 为 $(12 - x)\text{cm}$,

由题意可得 $PC = 1\text{cm}$, $BD = 2\text{cm}$,

$\therefore AC = AP - PC = (x - 1)\text{cm}$,

$PD = PB - BD = 12 - x - 2 = (10 - x)\text{cm}$,

$\because PD = 2AC$,

$\therefore 10 - x = 2(x - 1)$,

$10 - x = 2x - 2$,

$3x = 12$,

$\therefore x = 4$,

$\therefore AP = 4\text{cm}$.

(2) 设 AP 长为 $x\text{cm}$,

则 $PB = (12 - x)\text{cm}$,

由题意可得 $PC = t\text{cm}$, $BD = 2t\text{cm}$,

$\therefore AC = AP - PC = (x - t)\text{cm}$,

$PD = PB - BD = (12 - x - 2t)\text{cm}$,

$\because PD = 2AC$,

$\therefore 12 - x - 2t = 2(x - t)$,

$12 - x - 2t = 2x - 2t$,

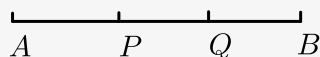
$\therefore 3x = 12$,

$$x = 4,$$

$$\therefore AP = 4\text{cm},$$

$\therefore AP$ 的长度不变.

(3) ①当点 Q 在 B 点左侧时,



$$\therefore AQ - BQ = PQ,$$

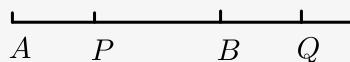
$$\therefore BQ = AQ - PQ,$$

$$\therefore AP = AQ - PQ,$$

$$\therefore BQ = AP = 4\text{cm},$$

$$\therefore PQ = AB - AP - BQ = 12 - 4 \times 2 = 4\text{cm},$$

②当点 Q 在 B 点右侧时,



$$\therefore AQ - BQ = PQ,$$

$$\therefore BQ = AQ - PQ,$$

$$\therefore AP = AQ - PQ,$$

$$\therefore BQ = AP = 4\text{cm},$$

$$\therefore BQ + PB = AP + PB,$$

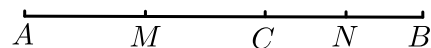
$$\text{即 } PQ = AB = 12\text{cm}.$$

【标注】【知识点】动点与线段-无数轴

【重点强调】

2019~2020学年天津河西区初一上学期期末第23题10分

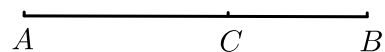
13. 如图, 已知点 C 在线段 AB 上, 线段 $AC = 10$ 厘米, $BC = 6$ 厘米, 点 M , N 分别是 AC , BC 的中点.



(1) 求线段 MN 的长度.

(2) 根据第(1)题的计算过程和结果, 设 $AC + BC = a$, 其他条件不变, 求 MN 的长度.

(3) 动点 P 、 Q 分别从 A 、 B 同时出发, 点 P 以 2cm/s 的速度沿 AB 向右运动, 终点为 B ; 点 Q 以 1cm/s 的速度沿 BA 向左运动, 终点为 A . 当一个点到达终点, 另一个点也随之停止运动. 求运动多少秒时, C 、 P 、 Q 三点有一点恰好是以另两点为端点的线段的中点?



【答案】(1) 8厘米.

(2) $\frac{1}{2}a$.

(3) $t = 4$ 或 $\frac{26}{5}$ 或 $\frac{11}{2}$.

【解析】(1) $\because$ 线段 $AC = 10$ 厘米, $BC = 6$ 厘米, 点 M, N 分别是 AC, BC 的中点,

$$\therefore CM = \frac{1}{2}AC = 5 \text{ 厘米}, CN = \frac{1}{2}BC = 3 \text{ 厘米},$$

$$\therefore MN = CM + CN = 8 \text{ 厘米}.$$

(2) $\because$ 点 M, N 分别是 AC, BC 的中点,

$$\therefore CM = \frac{1}{2}AC, CN = \frac{1}{2}BC,$$

$$\therefore MN = CM + CN = \frac{1}{2}AC + \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2}a.$$

(3) ① 当 $0 < t \leq 5$ 时, C 是线段 PQ 的中点, 得 $10 - 2t = 6 - t$, 解得 $t = 4$;

② 当 $5 < t \leq \frac{16}{3}$ 时, P 为线段 CQ 的中点, $2t - 10 = 16 - 3t$, 解得 $t = \frac{26}{5}$;

③ 当 $\frac{16}{3} < t \leq 6$ 时, Q 为线段 PC 的中点, $6 - t = 3t - 16$, 解得 $t = \frac{11}{2}$;

④ 当 $6 < t \leq 8$ 时, C 为线段 PQ 的中点, $2t - 10 = t - 6$, 解得 $t = 4$ (舍),

综上所述: $t = 4$ 或 $\frac{26}{5}$ 或 $\frac{11}{2}$.

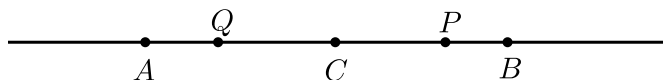
【标注】【知识点】线段和差-不需要分类讨论

【重点强调】

2019~2020学年12月天津河东区天津市河东区盘山道中学初一上学期月考第25题10分

14. 已知线段 $AB = m$ (m 为常数), 点 C 为直线 AB 上一点, 点 P, Q 分别在线段 BC, AC 上, 且满足 $CQ = 2AQ, CP = 2BP$.

(1) 如图,



若 $m = 3$, 且当点 C 恰好为线段 AB 中点时, 则 $PQ =$ _____.

(2)

若点 C 为线段 AB 上任一点（且不与端点重合），则 PQ 长度是否为常数？若是，请求出这个常数；若不是，请说明理由．

- (3) 若点 C 在点 A 左侧，同时点 P 在线段 AB 上（不与端点重合），请判断 $2AP + CQ - 2PQ$ 与1的大小关系，并说明理由．

【答案】 (1) 2

(2) 是， $\frac{2}{3}m$ ，证明见解析．

(3) $2AP + CQ - 2PQ < 1$ ，证明见解析．

【解析】 (1) $\because CQ = 2AQ, CP = 2BP$,

$$\therefore CQ = \frac{2}{3}AC, CP = \frac{2}{3}BC,$$

$\because$ 点 C 恰好在线段 AB 中点，

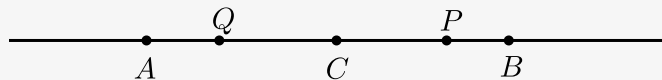
$$\therefore AC = BC = \frac{1}{2}AB,$$

$\because AB = 3$ (m 为常数)，

$$\begin{aligned} \therefore PQ &= CQ + CP = \frac{2}{3}AC + \frac{2}{3}BC \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}AB + \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}AB = \frac{2}{3}AB = 2, \end{aligned}$$

故答案为：2．

(2) ①点 C 在线段 AB 上：



$$\because CQ = 2AQ, CP = 2BP,$$

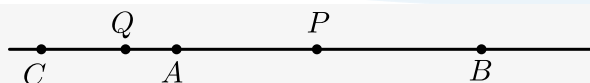
$$\therefore CQ = \frac{2}{3}AC, CP = \frac{2}{3}BC,$$

$\because AB = m$ (m 为常数)，

$$\begin{aligned} \therefore PQ &= CQ + CP = \frac{2}{3}AC + \frac{2}{3}BC \\ &= \frac{2}{3} \times (AC + BC) = \frac{2}{3}AB = \frac{2}{3}m; \end{aligned}$$

故 PQ 是一个常数，即是常数 $\frac{2}{3}m$ ．

(3) 如图：



$$\begin{aligned}
 &\therefore CQ = 2AQ, \\
 &\therefore 2AP + CQ - 2PQ \\
 &= 2AP + CQ - 2(AP + AQ) \\
 &= 2AP + CQ - 2AP - 2AQ \\
 &= CQ - 2AQ \\
 &= 2AQ - 2AQ \\
 &= 0, \\
 &\therefore 2AP + CQ - 2PQ < 1.
 \end{aligned}$$

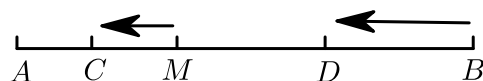
【标注】【知识点】线段和差-不需要分类讨论

【重点强调】

2019~2020学年天津和平区初一上学期期末第25题10分

练习

15. 如图， M 是线段 AB 上一点， $AB = 10\text{cm}$ ， C ， D 两点分别从 M ， B 同时出发以 1cm/s ， 3cm/s 的速度沿直线 BA 向左运动。（ C 在线段 AM 上， D 在线段 BM 上）



- (1) 当点 C ， D 运动了 2s 时，求 $AC + MD$ 的值。
- (2) 若点 C ， D 运动时，总有 $MD = 3AC$ ，求 AM 的长。

【答案】(1) 2cm 。

(2) 2.5cm 。

【解析】(1) 当点 C ， D 运动了 2s 时， $CM = 2\text{cm}$ ， $BD = 6\text{cm}$ ，

因为 $AB = 10\text{cm}$ ， $CM = 2\text{cm}$ ， $BD = 6\text{cm}$ ，

所以 $AC + MD = AB - CM - BD = 10 - 2 - 6 = 2\text{cm}$ 。

(2) 因为 C, D 两点的速度分别为 $1\text{cm/s}, 3\text{cm/s}$,

所以 $BD = 3CM$,

又因为 $MD = 3AC$, 所以 $BD + MD = 3CM + 3AC$, 即 $BM = 3AM$,

所以 $AM = \frac{1}{4}AB = 2.5\text{cm}$.

【标注】【知识点】动点与线段-无数轴

【重点强调】

2017~2018学年12月天津河西区天津市培杰中学初一上学期月考第24题8分

16. 如图1, 已知点 M 是线段 AB 上一点, 点 C 在线段 AM 上, 点 D 在线段 BM 上, C, D 两点分别从 M, B 出发以 $1\text{cm/s}, 3\text{cm/s}$ 的速度沿直线 BA 向左运动, 运动方向如箭头所示.

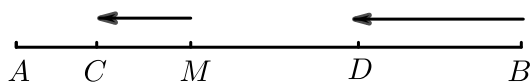


图1

(1) 若 $AB = 10\text{cm}$, 当点 C, D 运动了 2s 时, 求 $AC + MD$ 的值.

(2) 若点 C, D 运动时, 总有 $MD = 3AC$, 则 $AM = \underline{\hspace{1cm}} AB$.

(3) 如图2, 若 $AM = \frac{1}{4}AB$, 点 N 是直线 AB 上一点, 且 $AN - BN = MN$, 求 $\frac{MN}{AB}$ 的值.

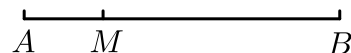


图2

【答案】(1) 2cm .

(2) $\frac{1}{4}$

(3) $\frac{1}{2}$ 或 1 .

【解析】(1) 当点 C, D 运动了 2s 时, $CM = 2\text{cm}, BD = 6\text{cm}$,

$\because AB = 10\text{cm}, CM = 2\text{cm}, BD = 6\text{cm}$,

$\therefore AC + MD = AB - CM - BD = 10 - 2 - 6 = 2(\text{cm})$.

(2) $\because C, D$ 两点的速度分别为 $1\text{cm/s}, 3\text{cm/s}$,

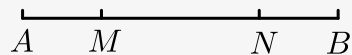
$$\therefore BD = 3CM,$$

$$\text{又} \because MD = 3AC,$$

$$\therefore BD + MD = 3CM + 3AC, \text{ 即 } BM = 3AM,$$

$$\therefore AM = \frac{1}{4}AB.$$

(3) 当点N在线段AB上时, 如图:

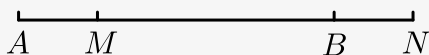


$$\because AN - BN = MN, AN - AM = MN,$$

$$\therefore BN = AM = \frac{1}{4}AB,$$

$$\therefore MN = \frac{1}{2}AB, \text{ 即 } \frac{MN}{AB} = \frac{1}{2}.$$

当点N在线段AB的延长线上时, 如图:



$$\because AN - BN = MN, AN - BN = AB,$$

$$\therefore MN = AB, \text{ 即 } \frac{MN}{AB} = 1,$$

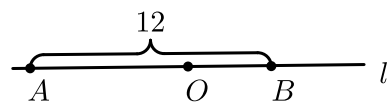
$$\text{综上所述, } \frac{MN}{AB} = \frac{1}{2} \text{ 或 } 1.$$

【标注】【知识点】动点与线段-无数轴

【重点强调】

2018~2019学年天津东丽区初一上学期期末第24题10分

17. 如图, 直线*l*上有A、B两点, $AB = 12\text{cm}$, 点O是线段AB上的一点, $OA = 2OB$.



(1) $OA = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}, OB = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}.$

(2) 若点C是线段AB上一点, 且满足 $AC = CO + CB$, 求CO的长.

(3) 若动点P、Q分别从A、B同时出发, 向右运动, 点P的速度为 2cm/s , 点Q的速度为 1cm/s , 设运动时间为 ts . 当点P与点Q重合时, P、Q两点停止运动.

求 t 为何值时, $2OP - OQ = 4$?

【答案】(1) 8; 4.

(2) $\frac{4}{3}$.

(3) $t = \frac{8}{5}$ 或 8 时, $2OP - OQ = 4$.

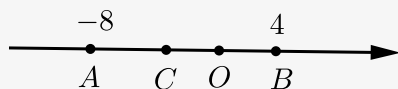
【解析】(1) $\because O$ 为 AB 上一点, $OA = 2OB$,

$\therefore O$ 为 AB 三等分点, 靠近 B 侧.

$\because AB = 12\text{cm}$,

$\therefore OA = \frac{2}{3}AB = 8\text{cm}$, $OB = \frac{1}{3}AB = 4\text{cm}$.

(2) 令直线 l 为数轴, O 为原点, 则 A 为 -8 , B 为 4 ,



$AC = CO + CB$,

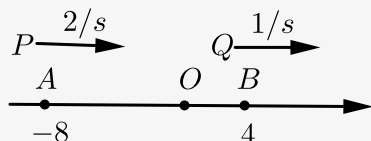
$C - (-8) = -C + 4 - C$,

$C + 8 = -2C + 4$, $3C = -4$,

$C = -\frac{4}{3}$,

C 点在 $-\frac{4}{3}$ 处, $CO = O - C = 0 - (-\frac{4}{3}) = \frac{4}{3}$.

(3)



动点 $P: -8 + 2t$, $Q: 4 + t$, $OQ = 4 + t$,

当 P 在 O 左时: $OP = O - P = 8 - 2t$,

当 P 在 O 右时: $OP = P - O = -8 + 2t$,

当 P 在 O 左: $2OP - OQ = 4$, $2(8 - 2t) - (4 + t) = 4$, $t = \frac{8}{5}$,

当 P 在 O 右: $2OP - OQ = 4$, $2(-8 + 2t) - (4 + t) = 4$, $t = 8$.

故 $t = \frac{8}{5}$ 或 8 时, $2OP - OQ = 4$.

【标注】【知识点】动点与线段-无数轴

【重点强调】

2019~2020 学年 12 月天津河西区天津市河西区汇德学校初一上学期月考第 22 题 10 分

18. 如图, B 是线段 AD 上一个动点, 沿 $A \rightarrow D \rightarrow A$ 以 2cm/s 的速度往返运动 1 次, C 是线段 BD 的中点, $AD = 10\text{cm}$, 设点 B 的运动时间为 t 秒 ($0 \leq t \leq 10$).



(1) 当 $t = 2$ 时 :

① $AB = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm} .$

② 求线段 CD 的长度 .

(2) 用含 t 的代数式表示运动过程中 AB 的长 .

(3) 在运动过程中 , 若 AB 中点为 E , 则 EC 的长是否变化 ? 若不变 , 求出 EC 的长 ; 若发生变化 , 请说明理由 .

【答案】 (1) ① 4

② 3cm .

(2) 当 $0 \leq t \leq 5$ 时 , $AB = 2t$; 当 $5 < t \leq 10$ 时 , $AB = 20 - 2t$.

(3) 不变 , 5cm .

【解析】 (1) ① 因为 B 是线段 AD 上一动点 , 沿 $A \rightarrow D \rightarrow A$ 以 2cm/s 的速度往返运动 ,
所以 $t = 2$ 时 , $AB = 2 \times 2 = 4(\text{cm})$.

② 因为 $AD = 10\text{cm}$, $AB = 4\text{cm}$,

所以 $BD = 10 - 4 = 6\text{cm}$.

因为 C 是线段 BD 的中点 ,

所以 $CD = \frac{1}{2}BD = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$.

(2) 因为 B 是线段 AD 上一动点 , 沿 $A \rightarrow D \rightarrow A$ 以 2cm/s 的速度往返运动 ,

所以当 $0 \leq t \leq 5$ 时 , $AB = 2t\text{cm}$;

当 $5 < t \leq 10$ 时 , $AB = 10 - (2t - 10) = (20 - 2t)(\text{cm})$.

(3) 方法一 : $EC = BE + BC$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2}AB + \frac{1}{2}BD \\ &= \frac{1}{2}(AB + BD) \\ &= \frac{1}{2}AD \end{aligned}$$

$$= 5\text{cm} ,$$

故答案为：不变，5cm .

方法二：不变 .

因为 AB 的中点为 E ， C 是线段 BD 的中点，

$$\text{所以 } EC = \frac{1}{2}(AB + BD) = \frac{1}{2}AD = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm}) .$$

【标注】【知识点】线段和差-不需要分类讨论

【重点强调】

2017~2018学年12月天津南开区南开大学附属中学初一上学期月考第22题