参考答案：

1．D

【解析】解：A 选项：射线 AB 的端点为点 A，射线 BA 的端点为点 B，这两条射线不同，故 A 选项不符合题意.

B 选项：延长线段 AB 是将线段 AB 按 A 到 B 的方向延长，延长线段 BA 是将线段 AB 按 B 到 A 的方向延长，故 B 选项不符合题意.

C 选项：射线只能反向延长，故 C 选项不符合题意.

D 选项：两点确定一条直线，故 D 选项符合题意.

故本题应选 D.

2．C

【解析】试题解析：点 C 在线段 AB 之间时，$AC=AB-BC=2\text{cm}$.

点 C 在线段 AB 的延长线上时，$AC=AB+BC=4\text{cm}$.

故选 C.

3．B

【解析】首先根据 $BC=2BD$，$BC=2$，求出 BD=1，进而求出 CD=3，然后根据点 D 为线段 AC 的中点，求出 AD 的长度，即可求出 AB 的长度.

解：$\because BC=2BD$，$BC=2$，

$\therefore BD=\frac{1}{2}BC=1$，

$\therefore CD=BD+BC=1+2=3$，

$\because$ 点 D 为线段 AC 的中点，

$\therefore AD=CD=3$，

$\therefore AB=AD+DB=3+1=4$.

故选：B.

此题考查了线段的中点以及和差计算，解题的关键是正确分析题目中线段之间的数量关系，根据 $BC=2BD$，$BC=2$，求出 BD=1.

4．D

【解析】①根据两点间距离进行计算即可；

②利用路程除以速度即可；

③分两种情况，点 P 在点 B 的右侧，点 P 在点 B 的左侧，由题意求出 AP 的长，再利用路程除以速度即可；

④分两种情况，点 P 在点 B 的右侧，点 P 在点 B 的左侧，利用线段的中点性质进行计算即可.

解：设点 B 对应的数是 x，

$\because$ 点 A 对应的数为 4，且 $AB=6$，

∴ $4-x=6$ ，

∴ $x=-2$ ，

∴点 B 对应的数是-2，故①错误；

由题意得：

6÷2=3（秒），

∴点 P 到达点 B 时，t=3，故②正确；

分两种情况：

当点 P 在点 B 的右侧，

∵AB=6，BP=2，

∴ $AP=AB-BP=6-2=4$，

∴4÷2=2（秒），

∴BP=2 时，t=2，

当点 P 在点 B 的左侧，

∵AB=6，BP=2，

∴ $AP=AB+BP=6+2=8$，

∴8÷2=4（秒），

∴BP=2 时，t=4，

综上所述，BP=2 时，t=2 或 4，故③错误；

分两种情况：

当点 P 在点 B 的右侧，

∵M，N 分别为 AP，BP 的中点，

∴ $MP=\frac{1}{2}AP$，$NP=\frac{1}{2}BP$，

∴ $MN=MP+NP=\frac{1}{2}AP+\frac{1}{2}BP=\frac{1}{2}\left(AP+BP\right)=\frac{1}{2}AB=3$，

当点 P 在点 B 的左侧，

∵M，N 分别为 AP，BP 的中点，

$MP=\frac{1}{2}AP$，$NP=\frac{1}{2}BP$，

∴ $MN=MP-NP=\frac{1}{2}AP-\frac{1}{2}BP=\frac{1}{2}\left(AP-BP\right)=\frac{1}{2}AB=3$，

∴在点 P 的运动过程中，线段 MN 的长度不变，故④正确.

所以，上列结论中正确的是②④.

故选：D.

本题考查了数轴，根据题目的已知条件并结合图形分析是解题的关键.

5．B

【解析】由 $CB=4cm$，$DB=7cm$ 求得 CD=3cm，再根据 D 是 AC 的中点即可求得 AC 的长

∵C，D 是线段 AB 上两点，$CB=4cm$，$DB=7cm$，

∴$CD=DB-BC=7-4=3$（cm），

∵D 是 AC 的中点，

∴$AC=2CD=2\times3=6$（cm）.

故选：B.

此题考察线段的运算，根据图形确定线段之间的数量关系即可正确解答.

6．A

7．两点确定一条直线

【解析】根据直线的性质：两点确定一条直线进行解答即可.

解：在墙壁上固定一根横放的木条，则至少需要 2 枚钉子，正确解释这一现象的数学知识是两点确定一条直线.

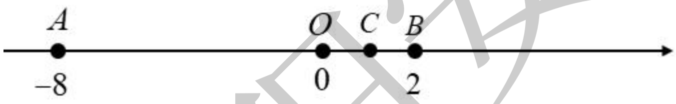
故答案为：两点确定一条直线.

本题考查了直线的性质，熟练掌握该知识点是解题关键.

8．1 或 9##9 或 1

【解析】分两种情况讨论：如图，当 B 在 A 的右边时，如图，当 B 在 A 的左边时，再分别求解 OB 的长度，再利用中点的含义可得答案.

解：如图，当 B 在 A 的右边时，



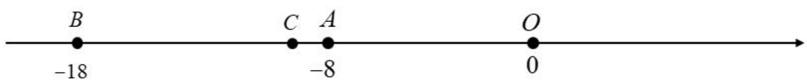
∵ 点 A 表示的数是-8，线段 AB 长为 10，

∴B 对应的数为：$-8+10=2$，$OB=2$，

∵ 点 C 是线段 OB 的中点，

\ $OC=\frac{1}{2}OB=1$,

如图，当 B 在 A 的左边时，



同理：B 对应的数为：$-8-10=-18$，$OB=18$,

∵ 点 C 是线段 OB 的中点，

\ $OC=\frac{1}{2}OB=9$,

综上：OC 的长为：1 或 9

故答案为：1 或 9

本题考查的是数轴上两点之间的距离，线段的和差关系，线段的中点的含义，清晰的分类讨论是解本题的关键.

9．3 或 7 或 11

【解析】分三种情况讨论，当C,D在线段AB上，当C在A的左边，D在线段AB上，当C在A的左边，D在B的右边，再利用线段的和差关系可得答案.

解：如图，当C,D在线段AB上，

∵ $AC=BD=2$，$AB=7$，

\ $CD=AB-AC-BD=7-2-2=3$,

如图，当C在A的左边，D在线段AB上，

∵ $AC=BD=2$，$AB=7$，

\ $CD=AC+AD=AD+BD=AB=7$,

如图，当C在A的左边，D在B的右边，

∵ $AC=BD=2$，$AB=7$，

\ $CD=AC+AB+BD=2+7+2=11$,

故答案为：3 或 7 或 11

本题考查的是线段的和差运算，清晰的分类讨论是解本题的关键.

10．【解析】分点 C 在点 B 右侧与点 C 在点 B 左侧两种情况画出图形求解.

解：当点 C 在点 B 右侧时，如图 1 所示.

图1

图2

∵AB=10 cm，BC=4 cm，

∴AC=AB+BC=14 cm.

∵M 是 AC 中点，N 是 BC 的中点，

∴CM=$\frac{1}{2}AC$=7 cm，CN=$\frac{1}{2}BC$=2 cm，

∴MN=CM-CN=5；

当点 C 在点 B 左侧时，如图 2 所示.

∵AB=10 cm，BC=4 cm，

$\therefore AC=AB-BC=6$ cm.

$\because M$ 是 AC 中点，N 是 BC 的中点，

$\therefore CM=\frac{1}{2}AC=3$ cm，$CN=\frac{1}{2}BC=2$ cm，

$\therefore MN=CM+CN=5$ cm.

综上所述：线段 MN 的长度为 5 cm.

本题考查了两点间的距离，线段的中点等知识，分点 C 在点 B 右侧与点 C 在点 B 左侧两种情况考虑是解题的关键.

11．8

【解析】由题意根据线段中点的性质，可得 $BD=2BC$，$AD=2BC$，以此进行计算可得答案.

解：由 C 是线段 BD 的中点，得 $BD=2BC=2\times2=4$（cm），

由点 B 是线段 AD 的中点，得 $AD=2BD=2\times4=8$（cm）.

故答案为：8.

本题考查两点间的距离，熟练掌握并利用线段中点的性质得出 $BD=2BC$，$AD=2BC$ 是解题的关键.

12．30

【解析】先根据四等分点的定义可得 AC 的长，根据线段的差可得 BC 的长，最后根据线段中点的定义可得结论.

解：$\because AB=80cm$，点 C 是线段 AB 靠近点 A 的四等分点，

$\therefore AC=\frac{1}{4}AB=\frac{1}{4}\times80=20cm$，

$\therefore BC=AB-AC=80-20=60cm$，

$\because$ 点 D 是线段 CB 的中点，

$\therefore CD=\frac{1}{2}BC=\frac{1}{2}\times60=30(cm)$.

故答案为：30.

本题考查了两点间的距离，线段的中点以及线段的四等分点的概念，解题的关键是正确得出 $AC=20cm$.

13．两点之间，线段最短.：线段 AB　　【解析】根据两点之间，线段最短即可求解.

14．　$\frac{1}{2}$；　$\frac{3}{2}a$

【解析】根据线段中点的定义分别计算出 AD，AE 和 AF 的长，再利用线段的和差可得答案；设 $OA=OB=x$，则 $AB=2x$，BE$=x-a$，根据线段的和差可得答案.

解：$\because AB=8$，点 O 是线段 AB 的中点，

$\therefore OA=OB=\frac{1}{2}AB=4$，

$\because$ 点 D 是线段 AO 的中点，

$\therefore AD=\frac{1}{2}AO=2$，$BD=8-2=6$，

$\because$点 E 是线段 BD 的中点，

$\therefore BE=DE=3$，$AE=8-3=5$，

$\because$点 F 是线段 AE 的中点，

$\therefore AF=\frac{1}{2}AE=2.5$，

$\therefore DF=AF-AD=2.5-2=0.5$；

设 $OA=OB=x$，则 $AB=2x$，$BE=x-a$，

$\because$点 E 是线段 BD 的中点，

$\therefore BD=2BE=2x-2a$，

$\because$点 D 是线段 AO 的中点，

$\therefore AD=\frac{1}{2}AO=\frac{1}{2}x$，

$\therefore AB=AD+BD=\frac{1}{2}x+2x-2a=\frac{5}{2}x-2a$，

$\therefore OB=\frac{1}{2}AB=\frac{5}{4}x-a$，即 $\frac{5}{4}x-a=x$，

解得 $x=4a$，

即 $AE=AO+OE=x+a=5a$，

$\because$点 F 是线段 AE 的中点，

$\therefore EF=\frac{1}{2}AE=\frac{5}{2}a$，

$\therefore OF=EF-OE=\frac{5}{2}a-a=\frac{3}{2}a$.

故答案为：0.5；$\frac{3}{2}a$.

本题考查了两点间的距离，线段中点的定义，熟悉线段的加减运算是解题的关键.

15.　　5 或 $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{20}{3}$；　　$\frac{90}{11}$ 或 $\frac{90}{13}$ 或 $\frac{15}{2}$

【解析】画出图形根据“奇分点”定义列出三个等式即可求解.

根据题意：$BM=3t$，$AM=30-3t$，$AN=2t$，

（1）当 M 是线段 AB 的“奇分点"时

①$AM=2BM$，此时 $30-3t=2\times 3t$，解得 $t=\frac{10}{3}$；

②$BM=2AM$，此时 $2(30-3t)=3t$，解得 $t=\frac{20}{3}$；

③$AB=2BM$，此时 $30t=2\times 3t$，解得 $t=5$；

∴当 M 是线段 AB 的“奇分点"时，t 的值为 5 或 $\frac{10}{3}$ 或 $\frac{20}{3}$；

（2）∵M 是线段 AN 的“奇分点”.

∴M 点在线段 AN 上，即 $AN+AM > AB$,$t > 5$

∴ $MN = AN - AM = 5t - 30$，

①AN=2MN，此时 M 为 AN 中点，$2t = 2(5t-30)$，解得 $t=\frac{15}{2}$；

②AM =2MN，此时 $30-3t = 2(5t-30)$，解得 $t=\frac{90}{13}$；

③MN=2AM，此时 $5t-30 = 2(30-3t)$，解得 $t=\frac{90}{11}$；

∴当 M 是线 AN 的“奇分点"时，t 的值为 $\frac{90}{11}$ 或 $\frac{90}{13}$ 或 $\frac{15}{2}$；

本题考查了线段和差关系、列代数式，解决本题的关键是分情况讨论思想的利用.

16.【解析】(1) 根据题意作图即可.

（2）根据题意作图即可.

（3）以 BC 为半径，B 点为圆心画弧，交 BC 反向延长线于点 D，点 D 即为所求.

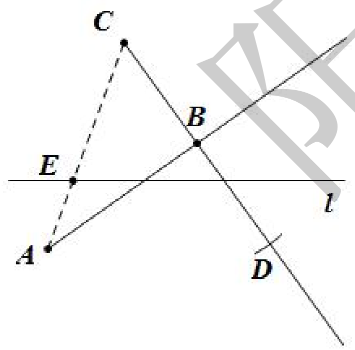
（4）根据两点之间线段最短，即连接 AC 交 l 于点 E，点 E 即为所求.

解：(1) 如图，射线 AB 即为所求作射线；

（2）如图，连接 BC；

（3）如图，BD=BC；

（4）连接 AC，交直线 l 于点 E，根据两点之间，线段最短，可得此时 AE+CE 最小.



本题考查几何作图，熟练掌握作图的方法和理解两点之间线段最短是解答本题的关键.

17.（1）见解析；（2）见解析；（3）见解析；（4）见解析，根据两点之间线段最短.

【解析】(1) 根据线段的定义解答；

（2）根据射线定义解答；

（3）以 O 为圆心，AB 长为半径画弧，交射线 OM 于一点，再以此点为圆心，AB 长为半径画弧，与射线 OM 交点即为点 C；

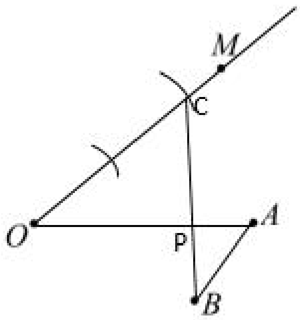
（4）根据两点之间线段最短解答.

（1）如图，线段 AB 即为所求；

（2）射线 OM 即为所求；

（3）线段 OC 即为所求，满足 $OC=2AB$；

（4）连接 OA、BC 交点即为点 P，根据两点之间线段最短．



．

此题考查线段及射线定义，两点之间线段最短，作线段等于已知线段的倍数，熟记各线的画法是解题的关键．

18．(1)6

(2) $AC=12\text{cm}$

【解析】（1）根据线段的定义数出所有线段即可求解，

（2）根据线段的和差关系进行计算即可求解．

（1）

图中的线段有：AC, AD, AB, CD, CB, DB，共 6 条，

故答案为：6；

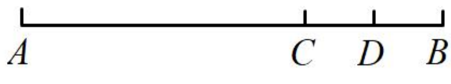
（2）

由点 D 为 BC 的中点，得 $BC=2CD=2BD$，

由线段的和差，得 $AB=AC+BC$，即 $4CD+2CD=18$，

解得 $CD=3$，

$AC=4CD=4\times3=12\text{cm}$．



本题考查了数线段，线段的和差关系，数形结合是解题的关键．

19．(1) $AC+BD=6\text{cm}$

(2) $MN=7\text{cm}$

【解析】（1）根据 *AC*+*BD*=*AB*-*CD* 求解即可；

（2）根据中点定义求出 *AM*+*BN* 的长度，再根据 *MN*=*AB*-（*AM*+*BN*）代入数据进行计算即可求解．

（1）

解：∵ $AB=10\text{cm}$，$CD=4\text{cm}$，

∴ $AC+BD=AB-CD=10-4=6\,(\text{cm})$，

（2）

解：∵ M、N 分别为 AC、BD 的中点，

$AM+BN=\frac{1}{2}AC+\frac{1}{2}BD=\frac{1}{2}\left(AC+BD\right)=3\,(\text{cm})$，

∴ $MN=AB-\left(AM+BN\right)=10-3=7\,(\text{cm})$；

本题考查了两点间的距离，中点的定义，结合图形找准线段之间的关系是解题的关键．

20．（1）线段 AB 的长度为 14．（2）P 点表示的数为-1．（3）$t=\frac{19}{3}$ 或 $t=3$．

【解析】（1）利用数轴的点之间的距离公式，直接求解即可．

（2）利用中点性质，先求出 AP 长度，进而通过 AP 长和 A 点代表的数，求出 P 点表示的数即可．

（3）利用 t 表示出甲乙两只蚂蚁的位置，利用数轴上点之间的距离公式，得到关于 t 的方程，通过方程，求出 t 的即可．

（1）解：$AB=\left|-8-6\right|=14$．

（2）解：∵ 点 P 为线段 AB 的中点，

∴ $AP=\frac{1}{2}AB=7$，

∵ 点 A 代表的数为 -8，

∴ P 点表示的数为：$-8+7=-1$．

（3）解：蚂蚁运动时间为 t 秒时，甲蚂蚁在数轴上表示的数为 $-8+2t$，乙蚂蚁在数轴上表示的数为 $6-t$．

依题意得：$\left|-8+2t-\left(6-t\right)\right|=5$，

$\left|-14+3t\right|=5$，

即：$-14+3t=5$ 或 $-14+3t=-5$，

解得 $t=\frac{19}{3}$ 或 $t=3$．

21．(1)7，1

(2)$EF-BE=8$ 或 $EF+BE=8$ 或 $BE-EF=8$

【解析】（1）根据线段的和差可得答案；

（2）分三种情况：当点 C 在线段 BF 上时或当点 C 在线段 AF 上时或当点 C 在线段 BA 的延长线上时，正确画出图形即可得到结论．

（1）

解：由题意得，AB＝16m，

∵F 到 A，B 距离相等，

∴AF＝BF＝8m，

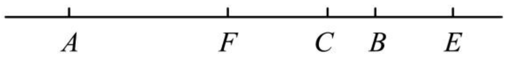
∵CE＝8 m，CF＝1m，

∴EF＝8−1＝7m，BE＝8−7＝1m.

故答案为：7，1；

（2）

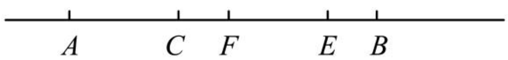
①当点 C 在线段 BF 上时，如图，



设 BC＝x，则 BE＝8−x，EF＝16−x，

∴EF−BE＝（16−x）－（8−x）＝8；

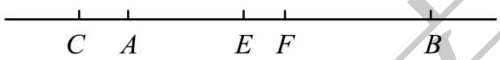
②当点 C 在线段 AF 上时，如图，



设 BC＝x，则 BE＝x−8，EF＝16−x，

∴EF＋BE＝（16−x）＋（x−8）＝8；

③当点 C 在线段 BA 的延长线上时，如图，



设 BC＝x，则 BE＝x−8，EF＝x−16，

∴BE−EF＝（x−8）－（x−16）＝8；

综上，EF−BE＝8 或 EF＋BE＝8 或 BE−EF＝8.

本题考查两点间的距离，熟练掌握线段的和差是解题关键.

22．（1）①AD＝7；②AD＝$\frac{20}{3}$或$\frac{28}{3}$；（2）$\frac{17}{42}$或$\frac{11}{6}$

【解析】（1）根据已知条件得到 BC＝6，AC＝12，①由线段中点的定义得到 CE＝3，求得 CD＝5，由线段的和差得到 AD＝AC－CD＝12－5＝7；②当点 C 线段 DE 的三等分点时，可求得 CE＝$\frac{1}{3}DE$＝$\frac{8}{3}$或 CE＝$\frac{2}{3}DE$＝$\frac{16}{3}$，则 CD＝$\frac{16}{3}$或$\frac{8}{3}$，由线段的和差即可得到结论；（2）当点 E 在线段 BC 之间时，设 BC＝x，则 AC＝2BC＝2x，求得 AB＝3x，设 CE＝y，得到 AE＝2x+y，BE＝x－y，求得 y＝$\frac{2}{7}x$，当点 E 在点 A 的左侧，设 BC＝x，则 DE＝1.5x，设 CE＝y，求得 DC＝EC+DE＝y+1.5x，得到 y＝4x，于是得到结论.

解：（1）∵AC＝2BC，AB＝18，

∴$BC=6$，$AC=12$，

①∵E 为 BC 中点，

∴$CE=3$，

∵$DE=8$，

∴$CD=5$，

∴$AD=AC-CD=12-5=7$；

②∵点 C 是线段 DE 的三等分点，$DE=8$，

∴$CE=\frac{1}{3}DE=\frac{8}{3}$ 或 $CE=\frac{2}{3}DE=\frac{16}{3}$，

∴$CD=\frac{16}{3}$ 或 $CD=\frac{8}{3}$，

∴$AD=AC-CD=12-\frac{16}{3}=\frac{20}{3}$ 或 $12-\frac{8}{3}=\frac{28}{3}$；

（2）当点 E 在线段 BC 之间时，如图，

设 $BC=x$，

则 $AC=2BC=2x$，

∴$AB=3x$，

∵$AB=2DE$，

∴$DE=1.5x$，

设 $CE=y$，

∴$AE=2x+y$，$BE=x-y$，

∴$AD=AE-DE=2x+y-1.5x=0.5x+y$，

∵$\frac{AD+EC}{BE}=\frac{3}{2}$，

∴$\frac{0.5x+y+y}{x-y}=\frac{3}{2}$，

∴$y=\frac{2}{7}x$，

∴$CD=1.5x-\frac{2}{7}x=\frac{17}{14}x$，

∴$\frac{CD}{AB}=\frac{\frac{17}{14}x}{3x}=\frac{17}{42}$；

当点 E 在点 A 的左侧，如图，

设 $BC=x$，则 $DE=1.5x$，

设 $CE=y$，

∴$DC=EC+DE=y+1.5x$，

∴$AD=DC-AC=y+1.5x-2x=y-0.5x$，

∵ $\frac{AD+EC}{BE}=\frac{3}{2}$，$BE=EC+BC=x+y$，

∴ $\frac{y-0.5x+y}{x+y}=\frac{3}{2}$，

∴$y=4x$，

∴$CD=y+1.5x=4x+1.5x=5.5x$，$BD=DC+BC=y+1.5x+x=6.5x$，

∴$AB=BD-AD=6.5x-y+0.5x=6.5x-4x+0.5x=3x$，

∴ $\frac{CD}{AB}=\frac{5.5x}{3x}=\frac{11}{6}$，

当点 E 在线段 AC 上及点 E 在点 B 右侧时，无解，

综上所述 $\frac{CD}{AB}$ 的值为 $\frac{17}{42}$ 或 $\frac{11}{6}$.

故答案为：$\frac{17}{42}$ 或 $\frac{11}{6}$.

本题考查了两点间的距离，利用了线段中点的性质、线段的和差、准确识图分类讨论 DE 的位置是解题的关键.

23．(1)①5；②线段 MN 的长为 $\frac{7}{2}$ 或 $\frac{9}{2}$

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

【解析】（1）①先根据数轴上两点的距离可得 AB 的长，由线段中点的定义可得 AM 的长，同理得 CN 的长，由线段的和差关系可得 MN 的长；

②存在两种情况：C 在 D 的左边或右边，同理根据线段的和差关系可得 MN 的长；

（2）设点 A 表示的数为 a，点 B 表示的数为 b，点 C 表示的数为 c，结合数轴上两点间的距离公式，中点坐标公式和线段的和差关系列方程求解.

（1）

解：①如图 1，

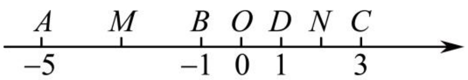


图1

∵点 A，B 表示的数分别是 -5，-1，

$\therefore AB=-1-(-5)=4$，

$\because M$ 是 AB 的中点，

$\therefore AM=\dfrac{1}{2}AB=2$，

同理得：$CD=3-1=2$，$CN=\dfrac{1}{2}CD=1$，

$\therefore MN=AC-AM-CN=3-(-5)-2-1=5$；

②若 $CD=1$，存在两种情况：

i) 如图 2，点 C 在 D 的左边时，C 与原点重合，表示的数为 0，

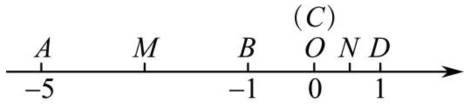


图2

$\therefore MN=AD-AM-DN=1-(-5)-2-\dfrac{1}{2}=\dfrac{7}{2}$；

ii) 如图 3，点 C 在 D 的右边时，C 表示的数为 2，

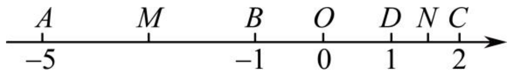


图3

$\therefore MN=AC-AM-CN=2-(-5)-2-\dfrac{1}{2}=\dfrac{9}{2}$；

综上，线段 MN 的长为 $\dfrac{7}{2}$ 或 $\dfrac{9}{2}$；

（2）

设点 A 表示的数为 a，点 B 表示的数为 b，点 C 表示的数为 c，

$\because$ 点 A、B、C、D、M、N 是数轴上的点，且点 M 是线段 AB 的中点，点 N 是线段 CD 的中点，

$\therefore$ 点 M 在数轴上表示的数为 $\dfrac{a+b}{2}$，点 N 在数轴上表示 $\dfrac{1+c}{2}$，

$\therefore MN=|\dfrac{a+b}{2}-\dfrac{1+c}{2}|$，

$\because$ 点 A，B，C 均在点 O 的右侧，且始终满足 $MN=\dfrac{OA+OB+OC}{2}$，

$\therefore 2|\dfrac{a+b}{2}-\dfrac{1+c}{2}|=a+b+c$，

整理，得 $|a+b-1-c|=a+b+c$，

当 $a+b-1-c=a+b+c$ 时，

解得 $c=-\dfrac{1}{2}$（不符合题意，舍去），

当 $-a-b+1+c=a+b+c$ 时，

解得：$a+b=\frac{1}{2}$，

$\therefore$ 点 M 在数轴上表示的数为 $\frac{a+b}{2}=\frac{1}{4}$，

综上，点 M 在数轴上所对应的数为 $\frac{1}{4}$．

本题主要考查了数轴，数轴上的点的几何意义，绝对值的意义等知识的应用．掌握数轴上两点的距离公式是解题的关键．