



初中数理化

经典题圣

经典坚实基础 创新开拓能力



数学

空间与图形

 山西出版集团
山西教育出版社



初中数理化 经典题圣

数学

空间与图形



主 编 张增良
编 委 田银海 高一兵 张 薇
张增良 马永平 柴 建



YZLI0890141277

图书在版编目(CIP)数据

新课标初中数理化经典题圣. 数学. 空间与图形/张增良主编;
田银海等编. —太原:山西教育出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-5440-4489-9

I. ①新… II. ①张…②田… III. ①数学课—初中—解题
IV. ①G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 128653 号

新课标初中数理化经典题圣·数学·空间与图形

责任编辑 张建民
复 审 王嘉晖
终 审 刘立平
装帧设计 王耀斌
印装监制 贾永胜

出版发行 山西出版传媒集团·山西教育出版社
(太原市水西门街馒头巷7号 电话:4035711 邮编:030002)
印 装 晋中万嘉兴印刷有限公司
开 本 787×960 1/16
印 张 12.5
字 数 308 千字
版 次 2011 年 8 月第 1 版山西第 2 次印刷
印 数 5001—8000 册
书 号 ISBN 978-7-5440-4489-9
定 价 22.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。电话:0354-3282148

第一章 图形的认识与证明

一、点、线、面、体、角	1
二、相交线、平行线	6
三、三角形	12
1. 三角形	12
2. 全等三角形	17
3. 等腰三角形	23
4. 直角三角形	29
第一章第一至三单元综合测试题	35
四、四边形	41
1. 多边形	41
2. 平行四边形	46
3. 矩形	52
4. 菱形	59
5. 正方形	67
6. 梯形	75
五、圆	84
1. 圆的概念和性质	84
2. 与圆有关的位置关系	92
3. 弧长和扇形面积、圆锥的侧面积	101
六、尺规作图	109
七、视图与投影	116
1. 展开与折叠	116
2. 视图	123
3. 投影	129
第一章第四至七单元综合测试题	135

第二章 图形与变换

第二章 图形与变换

一、图形的轴对称	140
二、图形的平移	147
三、图形的旋转	154
四、图形的相似	163
五、锐角三角函数	171
第二章综合测试题	178

第三章 图形与坐标

第三章综合测试题	191
----------------	-----

图形的认识与证明

一、点、线、面、角

经典名题



例 1. 小莉与小华约定周日 10 点整到敬老院看望老人,10 点整,时钟上的分针与时针所夹的锐角是_____度.

解析 >> 时钟分为 12 个大格,60 个小格,每个大格代表 30° ,每个小格代表 6° .10 点整,时针与分针隔两个大格,所以此时分针与时针所夹的锐角是 60° .

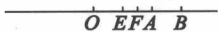
例 2. 已知点 O 在直线 AB 上,且线段 OA 的长度为 4 cm,线段 OB 的长度为 6 cm, E 、 F 分别为线段 OA 、 OB 的中点,则线段 EF 的长度为_____cm.

解析 >> 应分情况讨论.

(1) 点 O 在线段 AB 上,如图(1),则 $OE = \frac{1}{2}OA = 2$, $OF = \frac{1}{2}OB = 3$,此时, $EF = OE + OF = 5$ (cm).



(1)



(2)

(2) 点 O 在线段 AB 的延长线上,因为 $OA < OB$,所以这种情形不可能出现.

(3) 点 O 在线段 BA 的延长线上,如图(2),则 $OE = \frac{1}{2}OA = 2$, $OF =$

课标要求及方法点拨

课标要求:通过丰富的实例,进一步认识角.

注意:对于没有给出图形的几何题,应考虑到图形的各种形状、位置关系,谨防漏解.

$$\frac{1}{2}OB = 3, \text{此时 } EF = OF - OE = 1(\text{cm}).$$

综合以上情形, 线段 EF 的长度为 5 cm 或 1 cm.

系列训练

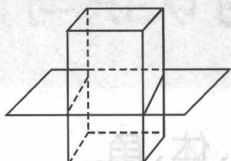


一、选择题

1. 如图, 用一个平面去截长方体, 则截面的形状为

()

课标要求: 通过丰富的实例, 进一步认识面.



A



B



C



D

2. 一个正方体的面共有

()

A. 1 个 B. 2 个 C. 4 个 D. 6 个

3. 下列物体的形状类似于球的是

()

A. 茶杯 B. 羽毛球
C. 乒乓球 D. 白炽灯泡

4. 如图, C, D 是线段 AB 上的两点, 若 $CB = 4$ cm, $DB = 7$ cm, 且 D 是 AC

的中点, 则 AC 的长等于

()



(第4题)

A. 3 cm B. 6 cm C. 11 cm D. 14 cm

5. 下列语句正确的是

()

A. 画直线 $AB = 10$ cm
B. 画直线 l 的垂直平分线
C. 画射线 $OB = 3$ cm
D. 延长线段 AB 到点 C , 使得 $BC = AB$

6. 经过任意三点中的两点共可画出的直线条数是

()

注意: 分情况讨论.

A. 一条或三条 B. 三条
C. 两条 D. 一条

7. 钟表上 12 时 15 分钟时, 时针与分针的夹角为

()

A. 90° B. 82.5° C. 67.5° D. 60°

8. 如果 α 和 β 互补, 且 $\alpha > \beta$, 则下列表示 β 的余角的式子中: ① $90^\circ - \beta$; ② $\alpha - 90^\circ$; ③ $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$; ④ $\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$, 正确的有 ()

A. 4 个 B. 3 个 C. 2 个 D. 1 个

二、填空题

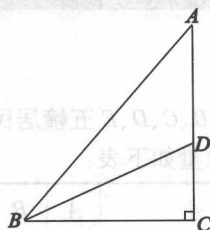
1. 一个矩形绕着它的一边旋转一周, 所得到的立体图形是_____.

2. 计算: $33^\circ 52' + 21^\circ 54' =$ _____.

3. 已知 α 的余角与 α 的补角的和是平角, 则 $\alpha =$ _____.

4. 如图, 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, BD 是三角形的角平分线, 交 AC 于点 D , $AD = 2.2 \text{ cm}$, $AC = 3.7 \text{ cm}$, 则点 D 到 AB 边的距离是_____ cm .

5. 钟表在整点时, 时针与分针的夹角会出现 5 种度数相等的情况, 请分别写出它们的度数_____.



(第 4 题)

课标要求: 了解补角、余角的概念.

课标要求: 会计算角度的和与差, 认识度、分、秒, 会进行简单换算.

课标要求: 了解角平分线及其性质.

创新名题

● 创新与发现

例. 某班 50 名同学分别站在公路的 A 、 B 两点处, A 、 B 两点相距 1000 米, 如图所示, 若 A 处有 30 人, B 处有 20 人, 要让两处的同学走到一起, 并且使所有同学走的路程总和最小, 则集合地点应选在 ()

A. A 点处

B. 线段 AB 的中点处

C. 线段 AB 上, 距 A 点 $\frac{1000}{3}$ 米处

D. 线段 AB 上, 距 A 点 400 米处



解析 >> 方法 1: 对照选项, 通过计算比较. 在 A 点处时, 所有同学走的路程总和为: $30 \times 0 + 20 \times 1000 = 20000$ (米); 在线段 AB 的中点处时, 所有同学走的路程总和为: $30 \times 500 + 20 \times 500 = 25000$ (米); 在线段 AB 上, 距 A 点 $\frac{1000}{3}$ 米处时, 所有同学走的路程总和为: $30 \times \frac{1000}{3} + 20 \times \frac{2000}{3} = \frac{70000}{3}$

(米);在线段 AB 上,距 A 点 400 米处时,所有同学走的路程总和为: $30 \times 400 + 20 \times 600 = 24000$ (米). 所以集合地点应选在 A 点处. 选 A .

方法 2: 设集合地点选在线段 AB 上距 A 点 x 米处,所有同学走的路程总和为 y 米,根据题意,得 $y = 30x + 20(1000 - x) = 10x + 20000$, 其中 $0 \leq x \leq 1000$. 由一次函数的性质可知,当 $x = 0$ 时, y 最小,故集合地点应选在 A 处. 选 A .

注意: 体会数形结合思想方法的运用.

变式训练



一、选择题

如图,一条街道旁有 A 、 B 、 C 、 D 、 E 五幢居民楼,某大桶水经销商统计各居民楼每周所需大桶水的数量如下表:

楼 号	A	B	C	D	E
所需大桶水数量/桶	38	55	50	72	85

$\overline{A \quad B \quad C \quad D \quad E}$

他们计划在这五幢楼中租赁一间门市房,设立大桶水供应点. 若仅考虑这五幢楼内的居民取水所走路程之和最小,选择的地点应在 ()

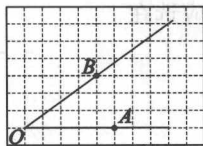
A . B 楼 B . C 楼 C . D 楼 D . E 楼

二、填空题

1. 如图,在地面上有一个钟,钟面上的 12 个粗线段刻度是整点时时针(短针)所指的位置,该钟面所显示的时刻是 _____ 时 _____ 分.



(第 1 题)



(第 2 题)

2. 如图,已知方格纸上的每个小方格都是相同的正方形, $\angle AOB$ 画在方格纸上,请在小方格的顶点上标出一个点 P ,使点 P 落在 $\angle AOB$ 的平分线上.

认真观察、计算,确定 12 点所在的刻度.

OA 与 OB 有怎样的数量关系?

★系列训练

一、选择题

1. B 2. D 3. C 4. B 5. D 6. A 7. B 8. B

二、填空题

1. 圆柱 2. $55^{\circ}46'$ 3. 45° 4. 1.5 5. $30^{\circ}, 60^{\circ}, 90^{\circ}, 120^{\circ}, 150^{\circ}$

★变式训练

一、选择题

C 提示:选 B 楼,总路程为 $38AB + 207BC + 157CD + 85DE$;选 C 楼,总路程为 $38AB + 93BC + 157CD + 85DE$;选 D 楼,总路程为 $38AB + 93BC + 143CD + 85DE$;选 E 楼,总路程为 $38AB + 93BC + 143CD + 215DE$. 比较可知,选在 D 楼总路程最小.

二、填空题

1. 9 2. 略. 答案不唯一.



(1)



(2)



(3)



(4)

二、相交线、平行线

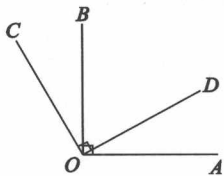
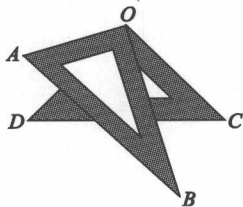
课标要求及方法点拨



经典名题

例 1. 如图, 将一副三角尺叠放在一起, 使直角顶点重合于点 O , 则 $\angle AOC + \angle DOB =$ _____.

解析 >> 去掉问题的实际背景, 可抽象出如图(1)所示的图形, 图中 $OC \perp OD, OA \perp OB$.

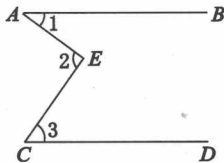


(1)

由已知, 易知 $\angle BOC$ 与 $\angle BOD$ 互余, $\angle AOD$ 与 $\angle BOD$ 互余, 所以 $\angle BOC = \angle AOD$. 由图, 知 $\angle AOC + \angle BOD = \angle AOB + \angle BOC + \angle AOB - \angle AOD = 2\angle AOB = 180^\circ$.

例 2. 如图, $AB \parallel CD$, 则图中 $\angle 1, \angle 2, \angle 3$ 的关系一定成立的是

- A. $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$
- B. $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 360^\circ$
- C. $\angle 1 + \angle 3 = 2\angle 2$
- D. $\angle 1 + \angle 3 = \angle 2$



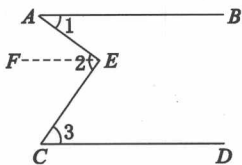
解析 >> 方法 1: 如图(1), 过点 E 作 $EF \parallel AB$.

由 $AB \parallel CD$, 得 $EF \parallel CD$.

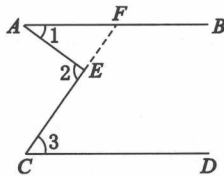
$\therefore EF \parallel AB, \therefore \angle 1 = \angle AEF$.

同理 $\angle 3 = \angle CEF$.

$\therefore \angle 1 + \angle 3 = \angle AEF + \angle CEF = \angle 2$. 选 D.



(1)



(2)

课标要求及方法点拨

课标要求: 了解垂线的概念.

课标要求: 知道等角的余角相等, 等角的补角相等.

知道两直线平行同位角相等, 进一步探索平行线的性质.

方法: 添加辅助线, 构造平行线的基本图形.

方法2:如图(2),延长 CE 交 AB 于点 F .

$\because AB \parallel CD, \therefore \angle AFE = \angle 3$.

在 $\triangle AEF$ 中,由外角性质,得 $\angle 1 + \angle AFE = \angle 2$,即 $\angle 1 + \angle 3 = \angle 2$.

选 D.

系列训练



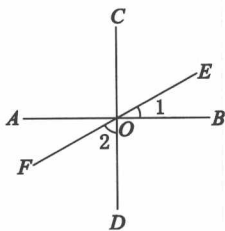
一、选择题

1. 如图, $AB \perp CD$, 垂足为 O , EF 为过点 O 的一条直线, 则 $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 的关系是 ()

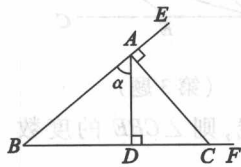
- A. 相等
B. 互余
C. 互补
D. 互为对顶角

2. 如图, $CA \perp BE$ 于点 A , $AD \perp BF$ 于点 D , 下列说法正确的是 ()

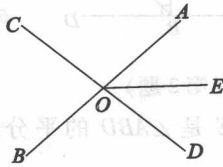
- A. α 的余角只有 $\angle B$
B. α 的邻补角是 $\angle DAC$
C. $\angle ACF$ 是 α 的余角
D. α 与 $\angle ACF$ 互补



(第1题)



(第2题)



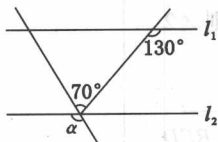
(第3题)

3. 如图, 直线 AB 、 CD 相交于点 O , OE 平分 $\angle AOD$, 若 $\angle BOC = 80^\circ$, 则 $\angle AOE$ 的度数是 ()

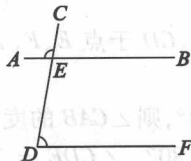
- A. 40°
B. 50°
C. 80°
D. 100°

4. 如图, 直线 $l_1 \parallel l_2$, 则 α 为 ()

- A. 150°
B. 140°
C. 130°
D. 120°



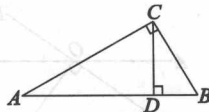
(第4题)



(第5题)

5. 如图, 直线 AB 、 CD 相交于点 E , $DF \parallel AB$, 若 $\angle AEC = 100^\circ$, 则 $\angle D$

注意: 要熟悉如下基本图形:

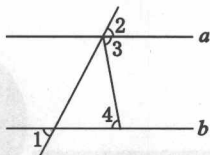


图中, $\angle A = \angle BCD$,
 $\angle B = \angle ACD$.

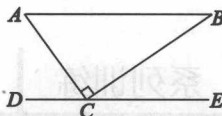
课标要求: 了解对顶角的概念, 知道对顶角相等.

等于

- A. 70° B. 80° C. 90° D. 100°
6. 如图, 已知 $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = 80^\circ$, 则 $\angle 4 =$ ()
- A. 80° B. 70° C. 60° D. 50°



(第6题)

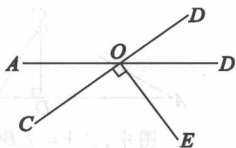


(第7题)

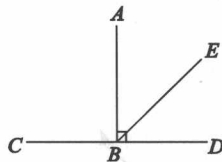
7. 如图, 在 $\text{Rt} \triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, DE 过点 C 且平行于 AB . 若 $\angle BCE = 35^\circ$, 则 $\angle A$ 的度数为 ()
- A. 35° B. 45° C. 55° D. 65°

二、填空题

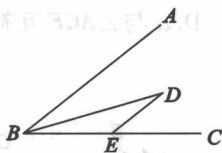
1. 如图, 直线 AB 、 CD 相交于点 O , $OE \perp CD$, $\angle BOE = 54^\circ$, 则 $\angle AOC =$ _____.



(第1题)



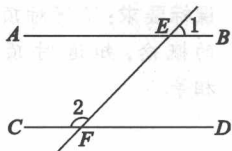
(第2题)



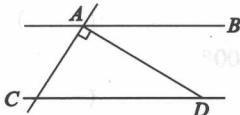
(第3题)

2. 如图, $AB \perp CD$ 于点 B , BE 是 $\angle ABD$ 的平分线, 则 $\angle CBE$ 的度数为 _____.

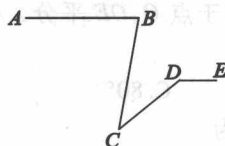
3. 如图, 请填写一个适当的条件: _____, 使得 $DE \parallel AB$.



(第4题)



(第5题)



(第6题)

4. 如图, $AB \parallel CD$, 直线 EF 分别交 AB 、 CD 于点 E 、 F , $\angle 1 = 47^\circ$, 则 $\angle 2$ 的大小是 _____.

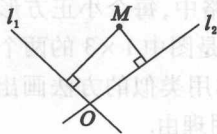
5. 如图, $AB \parallel CD$, $AD \perp AC$, $\angle ADC = 32^\circ$, 则 $\angle CAB$ 的度数是 _____.

6. 如图, 已知 $AB \parallel DE$, $\angle ABC = 80^\circ$, $\angle CDE = 140^\circ$, 则 $\angle BCD =$ _____.

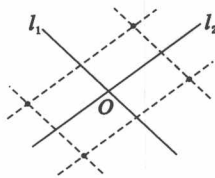


● 创新与发现

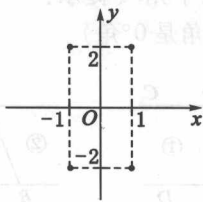
例 1. 如图,在平面内,两条直线 l_1, l_2 相交于点 O , 对于平面内任意一点 M , 若 p, q 分别是点 M 到直线 l_1, l_2 的距离, 则称 (p, q) 为点 M 的“距离坐标”. 根据上述规定, “距离坐标”是 $(2, 1)$ 的点共有 个.



解析 >> 方法 1: 到 l_1 距离为 2 的点, 应在与 l_1 平行且与 l_1 距离为 2 的直线上, 这样的直线有 2 条. 同理, 到 l_2 距离为 1 的点, 应在与 l_2 平行且与 l_2 距离为 1 的两条直线上, 如图(1)所示, 则满足条件的点有 4 个.



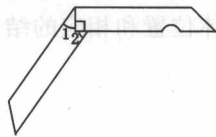
图(1)



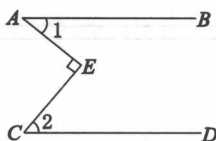
图(2)

方法 2: 将问题特殊化, 联想平面直角坐标系, 问题的实质是: 在平面直角坐标系内, 到 x 轴和 y 轴距离分别为 2 和 1 的点有多少个? 容易知道, 这样的点有 4 个, 如图(2)所示.

例 2. 如图是我们生活中经常接触到的剪刀, 刀柄外形是一个直角梯形(下底挖去一小半圆), 刀片上、下是平行的, 转动刀片时会形成 $\angle 1, \angle 2$, 则 $\angle 1 + \angle 2 =$ 度.



解析 >> 去掉非本质的东西, 抽象成数学问题 为: 如图, $AB \parallel CD, AE \perp CE$, 求 $\angle 1 + \angle 2$ 的度数. 显然 $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$.



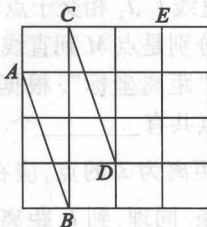
策略: 通过对相似的问题进行类比、联想, 使新问题转化为我们熟悉的问题.

发现生活中的数学, 创设情境设计试题, 令人耳目一新.



解答题

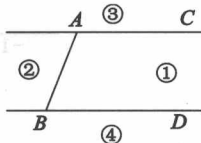
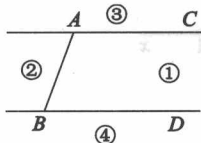
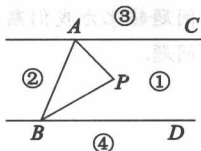
1. 在 4×4 的正方形网格中, 每个小正方形的边长都是 1. 线段 AB 和 CD 分别是图中 1×3 的两个矩形的对角线, 显然 $AB \parallel CD$. 请你用类似的方法画出过点 E 且垂直于 AB 的直线, 并说明理由.



(第 1 题)

2. 如图所示, 直线 $AC \parallel BD$, 连接 AB , 直线 AC 、 BD 及线段 AB 把平面分成①、②、③、④四个部分, 规定: 线上各点不属于任何部分. 当动点 P 落在某个部分时, 连接 PA 、 PB 构成 $\angle PAC$ 、 $\angle APB$ 、 $\angle PBD$ 三个角. (提示: 有公共端点的两条重合的射线所组成的角是 0° 角)

认真阅读“规定”和“提示”.



(1) 当动点 P 落在第①部分时, 求证: $\angle APB = \angle PAC + \angle PBD$;

(2) 当动点 P 落在第②部分时, $\angle APB = \angle PAC + \angle PBD$ 是否成立?

(3) 当动点 P 落在第③部分时, 全面探究 $\angle PAC$ 、 $\angle APB$ 、 $\angle PBD$ 之间的关系, 并写出动点 P 的具体位置和相应的结论, 选择其中一种结论说明成立的理由.

答案与解析

★系列训练

一、选择题

1. B 2. D 3. A 4. D 5. B 6. A 7. C

二、填空题

1. 36° 2. 135° 3. 答案不唯一, 如 $\angle ABD = \angle D$ 等 4. 133° 5. 122° 6. 60°

★变式训练

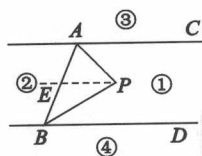
解答题

1. 连接 AE , 则 $AE \perp AB$, 图略.

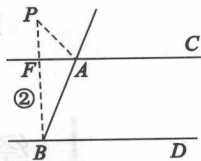
理由: 连接 BE , 由已知, 得 $AB = \sqrt{10}$, $AE = \sqrt{10}$, $BE = 2\sqrt{5}$, 故 $AB^2 + AE^2 = BE^2$, 所以 $\angle BAE = 90^\circ$, 即

$AE \perp AB$.

2. (1) 提示: 如图(1), 过点 P 作 $PE \parallel AC$.



(1)



(2)

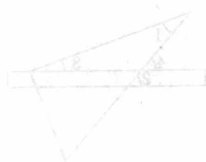
(2) 不成立.

(3) ① 当动点 P 在射线 BA 的右侧时, 结论是 $\angle PBD = \angle PAC + \angle APB$;

② 当动点 P 在射线 BA 上时, 结论是 $\angle PBD = \angle PAC + \angle APB$ 或 $\angle PAC = \angle PBD + \angle APB$ 或 $\angle APB = 0^\circ$, $\angle PAC = \angle PBD$;

③ 当动点 P 在射线 BA 的左侧时, 结论是 $\angle PAC = \angle APB + \angle PBD$.

选择③说明理由如下: 如图(2), 连接 PA 、 PB 交 AC 于点 F . 由 $AC \parallel BD$, 得 $\angle PFA = \angle PBD$. 又 $\angle PAC = \angle APF + \angle PFA$, 故 $\angle PAC = \angle APB + \angle PBD$.



三、三角形

1. 三角形

经典名题



例 1. 若三角形的三边长分别为 3, 4, $x-1$, 则 x 的取值范围是 ()

A. $0 < x < 8$

B. $2 < x < 8$

C. $0 < x < 6$

D. $2 < x < 6$

解析 >> 方法 1: 根据三角形三边关系, 列不等式组求解.

由三角形三边关系, 知 x 应满足: $1 < x-1 < 7$.

解得 $2 < x < 8$. 故选 B.

方法 2: 排除法. 因为 $x-1$ 为三角形的边长, 所以 $x-1 > 0$, 即 $x > 1$. 故排除 A、C. 令 $x=6$, 则 $x-1=5$, 而 3, 4, 5 能组成三角形, 故排除 D, 所以正确答案为 B.

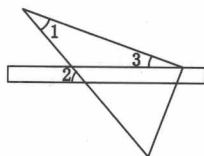
例 2. 如图, 将三角尺的直角顶点放在直尺的一边上, $\angle 1 = 30^\circ$, $\angle 2 = 50^\circ$, 则 $\angle 3$ 的度数等于 ()

A. 50°

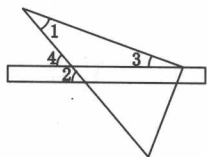
B. 30°

C. 20°

D. 15°

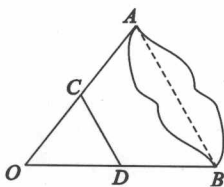


解析 >> 如图, 注意到直尺两边是平行的, 所以图中 $\angle 2 = \angle 4$. 由三角形的外角性质可知, $\angle 1 + \angle 3 = \angle 4$, 故 $\angle 3 = \angle 4 - \angle 1 = \angle 2 - \angle 1 = 20^\circ$, 故选 C.



例 3. 如图, 要测量 A、B 两点间的距离, 在 O 点打桩, 取 OA 的中点 C, OB 的中点 D, 测得 $CD = 30$ 米, 则 $AB =$ _____ 米.

解析 >> 由三角形中位线性质, 得 $AB = 2CD = 60$ 米.



课标要求及方法点拨

课标要求: 理解三角形两边之和大于第三边.

注意: 排除法是解选择题的重要方法.

课标要求: 了解三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和.

课标要求: 探索并掌握三角形中位线的性质.