

中学课外读物

物理习题分类详解

文 安 编

山东人民出版社

一九八〇年·济南

中学课外读物
物理习题分类详解
文 安 编

*

山东人民出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本17.75印张2插页 380千字
1980年7月第1版 1980年7月第1次印刷
印数：1—200,000

书号 7099·930 定价 1.45 元

目 录

习 题 部 分

第一章 力学.....1	(一) 热和功.....66
一、静力学.....1	(二) 热机.....68
(一) 共点力.....1	三、热膨胀与物态变化.....69
(二) 平行力.....5	(一) 物体的热膨胀.....69
二、运动学.....12	(二) 物态变化.....72
(一) 匀速直线运动.....12	(三) 固体的性质.....75
(二) 匀变速直线运动.....15	(四) 液体的性质.....78
(三) 曲线运动.....20	(五) 气体的性质.....79
三、动力学.....23	(六) 汽的性质.....83
(一) 牛顿定律.....23	第三章 电学.....86
(二) 冲量和动量.....31	一、静电学.....86
(三) 动量守恒.....31	(一) 带电现象.....86
(四) 向心力.....33	(二) 库仑定律.....87
(五) 万有引力.....35	(三) 电场强度.....88
四、功和能.....37	(四) 电势与电势差.....90
(一) 功和功率.....37	(五) 电容.....94
(二) 简单机械.....38	二、稳恒电流.....95
(三) 功能关系.....41	(一) 电阻定律.....95
五、振动和波.....52	(二) 导体的串并联.....96
(一) 振动.....52	(三) 欧姆定律.....98
(二) 波动.....54	(四) 电流的功和功率.....104
(三) 声学.....56	(五) 焦耳——楞次定律.....109
六、流体力学.....57	(六) 法拉第电解定律.....110
(一) 流体的压强.....57	三、电磁感应.....112
(二) 流体的浮力.....60	(一) 磁场.....112
第二章 分子物理学和	(二) 电磁感应.....116
热学.....65	四、交流电.....125
一、分子运动.....65	(一) 交流电.....125
二、热和功、热机.....66	(二) 发电机和电动机.....127
	(三) 变压器.....131

第四章 光学134

一、几何光学134

(一) 光的传播和光度学134

(二) 光的反射136

(三) 光的折射138

(四) 光学仪器145

二、光的本性148

第五章 原子结构151

一、核外电子的运动151

二、原子核的组成152

三、原子能153

解 答 部 分

第一章 力学155

一、静力学155

(一) 共点力155

(二) 平行力171

二、运动学191

(一) 匀速直线运动191

(二) 匀变速直线运动202

(三) 曲线运动220

三、动力学230

(一) 牛顿定律230

(二) 冲量和动量248

(三) 动量守恒250

(四) 向心力252

(五) 万有引力258

四、功和能263

(一) 功和功率263

(二) 简单机械268

(三) 功能关系275

五、振动和波304

(一) 振动304

(二) 波动309

(三) 声学311

六、流体力学314

(一) 流体的压强314

(二) 流体的浮力317

第二章 分子物理学和

热学329

一、分子运动329

二、热和功、热机331

(一) 热和功331

(二) 热机338

三、热膨胀与物态变化342

(一) 物体的热膨胀342

(二) 物态变化351

(三) 固体的性质358

(四) 液体的性质365

(五) 气体的性质370

(六) 汽的性质384

第三章 电学388

一、静电学388

(一) 带电现象388

(二) 库仑定律389

(三) 电场强度394

(四) 电势与电势差399

(五) 电容405

二、稳恒电流410

(一) 电阻定律410

(二) 导体的串并联412

(三) 欧姆定律418

(四) 电流的功和功率431

(五) 焦耳——楞次定律439

(六) 法拉第电解定律444

三、电磁感应449

(一) 磁场449

(二) 电磁感应459

四、交流电472

(一) 交流电472

(二) 发电机和电动机	466
(三) 变压器	462
第四章 光学	489
一、几何光学	489
(一) 光的传播和光度学	489
(二) 光的反射	494
(三) 光的折射	504
(四) 光学仪器	525
二、光的本性	533
第五章 原子结构	538

一、核外电子的运动	538
二、原子核的组成	541
三、原子能	544

附录一 各物理量、常用公式及常用单位

附录二 应该记忆的常数

习 题 部 分

第一章 力 学

一、静 力 学

(一) 共 点 力

1. 在下列情况下, 质量为 m 的物体所受的重力与支承面对它的支持力是否平衡? 支持力各等于多少?

(1) 物体放在水平木板上;

(2) 物体放在倾角为 θ 的斜面上;

(3) 物体放在以加速度 a 向上作匀加速运动的升降机的底板上。

2. 将质量为 m 的物体放在倾角为 α 的斜面上, 物体与斜面间的滑动摩擦系数是0.4, 求:

(1) 物体平行于斜面向下的分力 F_1 是多少?

(2) 物体对斜面的压力 F_2 是多少?

(3) 物体沿斜面滑动时摩擦力 f 是多少?

(4) 使物体沿斜面向上作匀速滑动时, 在跟斜面相平行的方向上对物体加的力 F 是多大?

3. 一木块放在与水平线成30度角的斜面上, 即可开始下

滑，在这种情况下摩擦系数是多少？（ $\operatorname{tg} 30^{\circ} = 0.5774$ ）

4. 把重100克的物体放在长1米的斜面上，当这个斜面上端的高度渐次增加到60厘米时，物体即开始下滑。问最大静摩擦力是多少？摩擦系数是多少？

5. 质量是 m 的物体，放在水平地面上，若物体跟地面间的摩擦系数为 K ，问在跟水平面成 θ 角的方向上用绳拉物体，或在跟水平面成 θ 角的方向上用棒推物体，哪个省力？

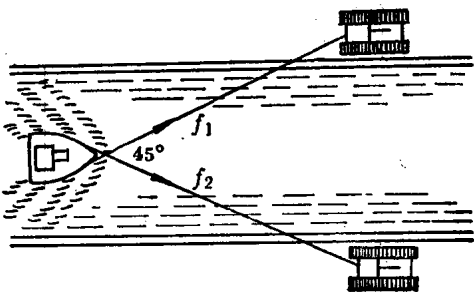
6. 一人在水平地面上移动一木箱，木箱的质量是60千克，木箱和地面间的摩擦系数为0.2，人施于木箱的力和水平方向成 60° 角。设木箱作匀速运动，在下列情况下，求施于木箱的力：（1）人推木箱；（2）人拉木箱。

7. 一个物体上结了两条绳子，挂起来以后，一条是斜的，另一条是水平的。斜绳上的力比水平绳上的拉力大还是小？

8. 在绳的下端挂一个16千克的物体，又在水平方向上用12千克的力拉这物体，使物体移到另一个位置上静止。求绳上的拉力和绳与竖直方向上的夹角。

9. 一物体重65千克，用两根绳子系着，绳各长5米和12米，分别拴在同一水平线上的两处，相距13米，求两根绳子的张力。

10. 两部牵引机在运河两岸拉着一只船前进（如图所示），两根绳子对船的拉力相同，都是200千克，两



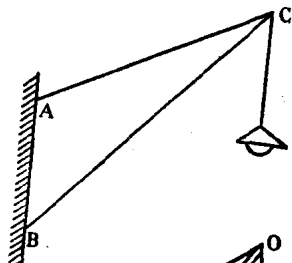
根绳子互成 45° 的角，求这两个力的合力大小和方向。

11. 直径 1 尺，重 w 的球，以长 5 寸的线系于直立光滑壁上，求线的张力？

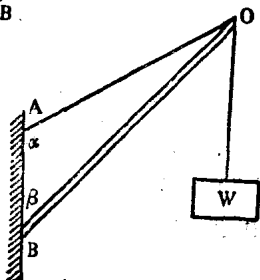
12. 一个三角形的支架 ABC，它的横梁 AB 是 4 米，竖梁 AC 是 3 米，A 点在 C 点的正上方。在 B 点挂一个 24 千克的物体，求 BC 和 AB 上所受的力各是多少？

13. 一个三角形的支架 ABC，A 点在 C 点的正上方，水平梁 BC 与斜梁 AB 的夹角是 30° ，B 处挂一个 300 千克的物体，求 AB 和 BC 上所受的力。

14. 如图所示，AC 长 90 厘米，AB 长 60 厘米，BC 长 120 厘米。今将 AB 固定于墙上，C 点挂一个 5 千克的街灯，求 AC 和 BC 所受的力。



15. 起重机提起 300 千克的货物。钢索 AO 和支架的夹角 $\alpha = 110^\circ$ ，悬臂 BO 和支架的夹角 $\beta = 45^\circ$ 。求钢索对货物的拉力和悬臂对货物的支持力。



16. 斜面上放一重 w 的物体，今用力 F 拖它，使沿斜面作匀速运动，求下列各种情况下的作用力：

(1) 摩擦不计，作用力平行于斜面，拖物体沿斜面向上；

(2) 摩擦系数 μ ，作用力平行于斜面，拖物体沿斜面

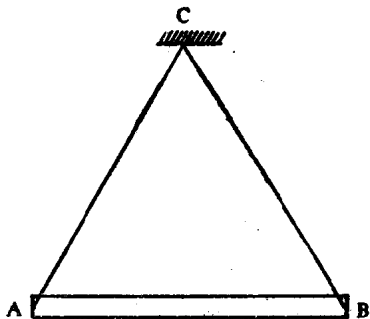
向上；

(3) 摩擦系数 μ ，作用力平行于斜面，拖物体沿斜面向下；

(4) 摩擦系数 μ ，作用力和斜面成 α 角，拖物体沿斜面向上。

17. 水利工地上有一段每隔 7 米便高 1 米的坡路，有人用与坡路成 30° 角的力，拉着重 140 千克的车子匀速上坡，如果不考虑摩擦及空气阻力，那么人的拉力是多少千克，坡面对车子的支持力是多少千克。

18. 有一根均匀的棒 AB 重 16 千克，长为 1.2 米，用两条各长 1 米的绳子 AC 和 BC 挂在 C 点上（如图），求绳所受的拉力和棒所受的压力。



19. 某共点力是 5 千克和 10 千克，求该两力之间的夹角为 30° ， 60° ， 90° ， 135° ， 180° 时的合力各是多少。

20. 求两个量值相等、夹角为 120° 的力的合力。

21. 两力间之夹角为 90° 时，合力等于 $\sqrt{10}$ ，若为 60° 时，合力等于 $\sqrt{13}$ ，求此两力。

22. 某点受 5 克、12 克与 15 克三力的作用，恰成平衡，求此三力间所成的角。

23. 若三个力作用于一点恰成平衡，第一力与第二力间成 90° 角，第二力和第三力间成 120° 角，求此三力之比。

24. 四个力 P 、 $2P$ 、 $3\sqrt{3}P$ 、 $4P$ 同时作用于一点，第一

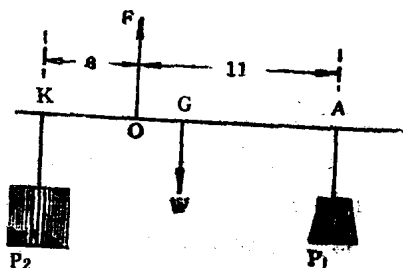
力和第二力，第二力和第三力，第三力和第四力间各成 60° ， 90° ， 150° 的角，求合力。

(二) 平 行 力

25. 甲乙二人用扁担抬水，扁担是均匀的，长1.5米，重2千克，水和水桶共重18千克，挂在距甲0.5米的地方，求甲、乙二人肩上各承担多大的力？

26. 长1.2米的均匀木棒，在棒的左端悬挂8千克的物体，右端悬挂3千克的物体，若在距左端40厘米处把木棒支起，恰可平衡，试绘一简图并求出棒的重量和支持点的作用力。

27. 图为一秤， $KO = 8$ 厘米， G 是秤杆（包括秤钩和秤纽）的重心， $OG = 2$ 厘米。当在 K 点挂上 $P_2 = 3$ 市斤的重物时，重 $P_1 = 2$ 市斤的秤锤离 O 点11厘米，求：



(1) 秤的重量；

(2) 手对提纽的拉力。

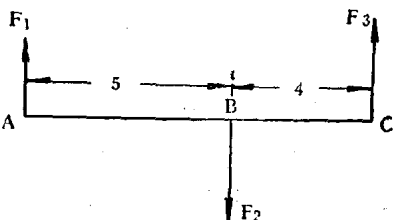
28. 有一根均匀米尺，放在水平桌上，一端伸出桌外。怎样用一已知重量的砝码和一根线测出米尺的重量？

29. 在测定物质比热的实验中，使用天平称量物体的质量时，必须对天平进行调整，问：

(1) 怎样判断天平底座是否水平？如果不水平应该调整什么？

(2) 如指针不指零点, 偏左怎样调整? 偏右怎样调整?

30. 竹杆AC上受有三个平行力的作用, 如图所示。其中 $F_1 = 2$ 千克, $F_2 = 10$ 千克, $F_3 = 3$ 千克, $AB = 5$ 米, $BC = 4$ 米, 求合力 F 。



31. 有一重为 2 斤的铁锤, 支于距柄端 21 厘米处适成平衡。今买来一条鱼, 若将鱼挂于柄端末, 则支于距柄端 6 厘米处方能平衡, 试求鱼重。

32. 铁路过道处的栏木长 7.8 米, 重 210 千克。重心在离左端 1.2 米远的地方, 转动轴安在离右端 6.3 米远的地方。如要放下栏木时, 须在左端加上多少力?

33. 称木料时不易使木料全部离开地面, 先将 A 端抬起需力 w_1 , 再将 B 端抬起需力 w_2 , 试证此木料之重为: $w = w_1 + w_2$ 。

34. 为了简便地称一根较重的粗细不均匀的木料, 使左端着地, 抬起右端时, 用力 32 千克; 使右端着地, 抬左端时, 用力 48 千克, 问:

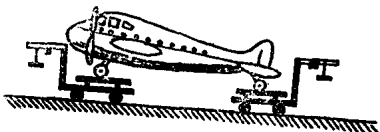
(1) 这木料的重量是多少千克?

(2) 它的重心离左端的距离是全长的几分之几?

35. 有一天平两臂不等, 放某物体于左盘中, 称得其重为 w_1 , 放于右盘中, 称得其重为 w_2 。求该物体的真实重量。

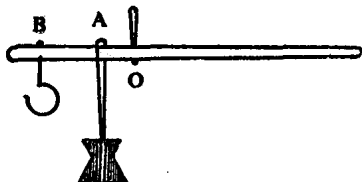
36. 有一个两头粗细不同的木料, 在它的重心处截断, 所得两段的重量是否相同?

37. 庞大笨重的物体常常用称重法来求重心。把飞机放在两个磅秤上（如图），前面的磅秤读数是2100千克，后面的磅秤读数是300千克，飞机前轮和后轮间的距离是6米，求飞机的重量和重心的位置。

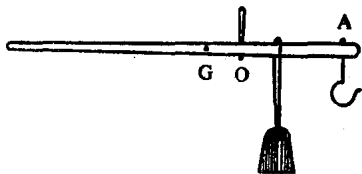


38. 一辆5吨的汽车在长12米、重40吨的桥上行驶。当它距桥的左端5米的时候，两端桥墩所受的压力是多少？设桥身的重心在桥的中点。

39. 右图是我国的杆秤，提纽和挂钩的距离是8厘米，秤砣的重量是2斤。在不称物体的时候，把秤砣挂在A点，杆秤保持平衡状态（A点是刻度的起点）。问秤杆上1斤、5斤、10斤的刻度各在A点右方多少厘米？



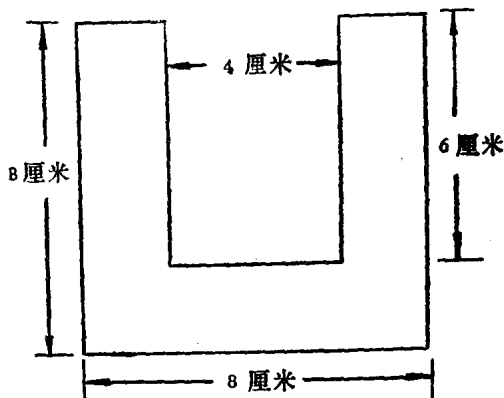
40. 右图的杆秤中，O处安装提纽，A处安装秤钩，G是秤杆、提纽和秤钩的重心，设它们共重 $w_1 = 1$ 斤， $OG = 2$ 厘米， $OA = 8$ 厘米，秤砣重 $w_2 = 2$ 斤，求：



（1）若在秤钩上挂 $w = 6$ 斤的物体，秤砣应挂在提纽左侧多远的地方，秤杆才能平衡？

（2）在称量某物体时，秤砣挂在提纽左侧 $OB = 9$ 厘米处秤杆平衡，求物体的重量？

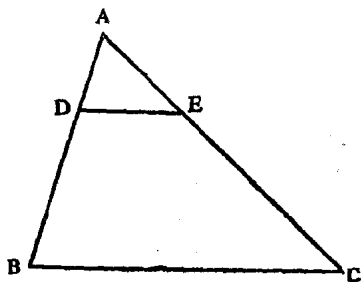
41. 求如图所示U型均匀薄片的重心位置。



42. 在一个半径为R的均匀圆形薄片内，挖去一个圆孔。这个圆孔跟薄片圆的边缘相切，而它的半径是薄片圆半径的一半，问剩余部分的重心在什么地方？

43. 有正方形ABCD木板一块，每边长12厘米，以对角线分为四个三角形，若切去其一，求残余部分的重心。

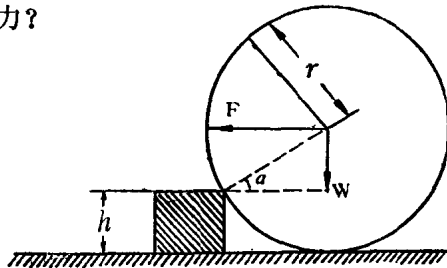
44. 如图所示，一块均匀的三角形薄板，DE为平行于底边BC的直线，而 $AD = \frac{1}{3}AB$ 。现在把 $\triangle ADE$ 截去，求剩下部分的重心。



45. 有一均匀圆片，其直径为20寸，在上面画出两个半径，使夹角为 90° 。有一个直径为6寸的圆孔，位于其中一个半径上，它的中心距片边3寸；另有一个直径4寸的圆孔，位于另一半径上，其中心距片边2寸。求残余部分的重心。

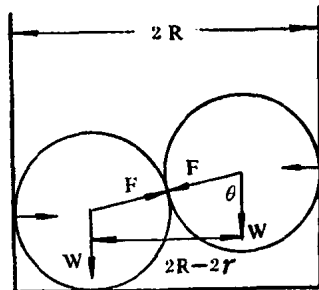
46. 有一个直径 1 尺, w 重的球, 以长 5 寸之线系于直立光滑壁上, 求线的张力?

47. 车轮重 w , 半径为 r (如图), 欲过一高 h 之阻碍物, 那末过轮心所加的水平力不能小于 $w \cdot \frac{\sqrt{2rh - h^2}}{r - h}$,

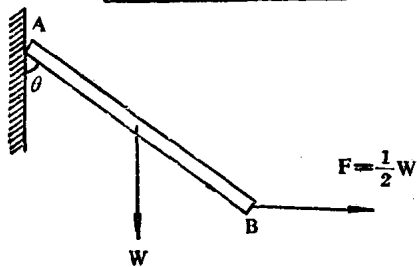


试证之。

48. 如图所示, 有半径为 R 的空心圆柱, 其内面光滑; A 与 B 为两个相同而光滑的球, 各重 w , 半径 r , ($R < 2r$); 求两球之间的压力。



49. 如图所示, 一匀称的棒, 绞住一端, 他端拉以等于棒重之半的水平力。求静止时, 该棒与竖直线所成的角度。



50. 一台起重机, 机身和平衡体的重量 $w_1 = 42$ 吨, 起重杆的重量 $w_2 = 2$ 吨, 其他数据如图所示, 起重机最多能提起多重的货物?

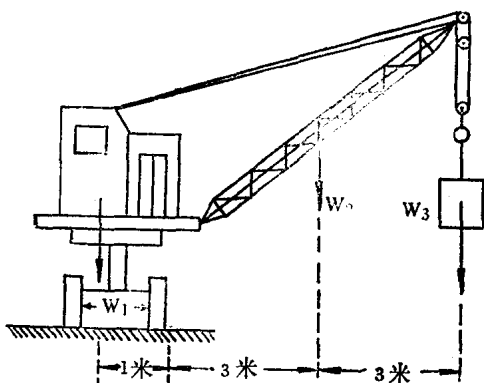
51. 如图所示, 起重机的自重为 60 吨, 重心离门架的前脚 0.2 米, 起重量为 30 吨, 门架宽 3 米, 平衡臂长 3 米, 起

重杆长10米，求使起重机正常工作所需加的配重。

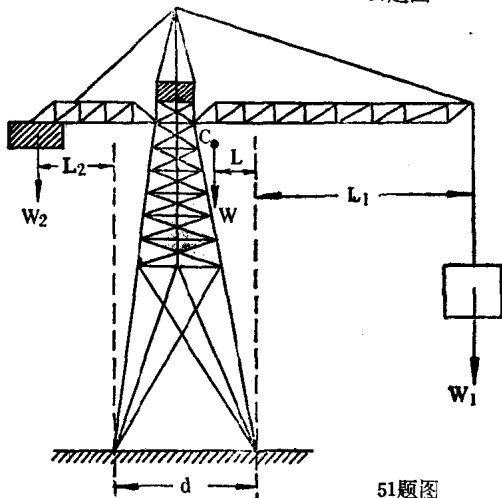
52. 公共汽车的制造标准，须倾斜至 30° 之角时尚不致倒下，若汽车轮间之距离为2米，问车身的重心高出地面应不超过多少？

53. 一只均匀的梯子，长5米，重80千克，斜靠在光滑的竖直墙壁上，梯的下端距墙脚3米，上端距地面4米。求梯子两端所受的力。

54. 有一均匀梯子，长 $L = 4$ 米，重 $w = 20$ 千克，斜靠在竖直墙上，倾角为 45° ，若梯子与地面和墙间的摩擦系数均为 $K = 0.5$ ，有人体重 $P = 80$ 千克，攀梯而上，此人在攀上过程中有无危险？

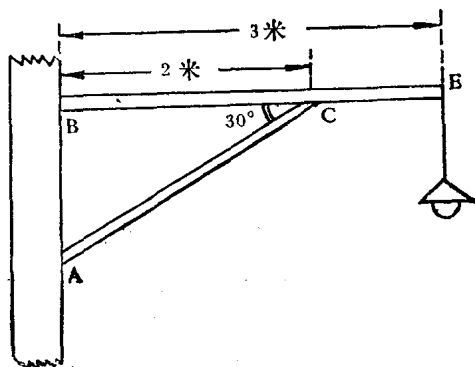


50题图



51题图

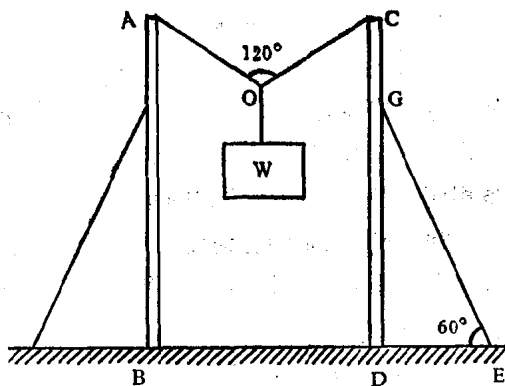
55. 右图是悬挂街灯的支架，横梁 BE 的重量是 6 千克，它的重心在 BE 的正中间，为了使问题简化，斜梁 AC 的重量不计，已知 BE 长 3 米，BC 长 2



米， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $\angle ACB = 30^\circ$ ，横梁的 E 端悬挂的电灯重 2 千克：

- (1) 将斜梁 AC 对横梁 BE 的作用力的方向画出来；
- (2) 求斜梁 AC 对横梁 BE 的作用力是多少。

56. 右图为施工的起重装置。支杆 AB 与 CD 均为 8 米，CG 为 2 米，铁索一端固定在 C 点，另一端通过 O 点的滑轮和 A 点的定滑轮把 $w = 1.5$ 吨的重物提起。当 $\angle AOC = 120^\circ$ 时，问：



- (1) 若要保持支杆 CD 竖直，这时拉线 GE 所受的力是

多少？

(2) 已知支杆CD重0.4吨，这时它对地面的压力是多少？

二、运 动 学

(一) 匀速直线运动

57. 甲乙两物体同时作匀速直线运动，甲的速度是5米/秒，乙的速度是10米/秒，甲在乙前20米，问乙物体要经过多长时间才能追上甲物体，追到甲物体时离出发点多少米？分别用图解法和代数法解出。

58. AB两地相距15公里，两地各有一汽车同时相向出发，由A地出发的汽车是0.5公里/分，由B点出发的汽车是1公里/分，求两车经过多少时间相遇？相遇时距A地多少路程？分别用图解法和代数法解出。

59. 一艘汽艇在河水中（水速 $v_1 = 2$ 公里/小时）1公里的距离内往来航行一次，然后又在湖水中（静水）1公里的距离内往来航行一次。如果在两种情况下，汽艇对水的速度都是 $v_2 = 8$ 公里/小时，那么这两次航行所需要的时间是不是相同？分别用分析法和图示法解出。

60. 一艘汽艇顺着河流从甲地到乙地要走3小时，返回时要走6小时，如果汽艇不用发动机，顺流漂行甲乙两地，需要多少时间？

61. 地下车站的自动扶梯，在1分钟内可以把一个静止地立在梯上的人送上去，若自动扶梯不动，人沿着自动扶梯走上去，就需要3分钟。问这人沿着动的自动扶梯走上去，