



全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题
“活动课程和中小学生科学素质的提高”研究成果

高中

综合实践活动

ZONG HE SHI JIAN HUO DONG ZI LIAO

全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题“活动课程和中小学生
科学素质的提高”总课题组 组编 江苏省分课题组 编写
主 编：郭 治 朱家珑 杨曙宁 王明忠

资料



高中二年级(下)

天津科技翻译出版公司

全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题
“活动课程和中小学生学习科学素质的提高”研究成果

高中综合实践活动资料

高二(下)

- 全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题“活动课程和中小学生学习科学素质的提高”总课题组 组编
- 全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题“活动课程和中小学生学习科学素质的提高”江苏省分课题组 编写

主编 郭治 朱家珑 杨曙宁 王明忠

天津科技翻译出版公司

高中综合实践活动资料·高二(下)

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 边金城

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87893561

传 真: 022-87892476

E - mail: tstitbc@public.tpt.tj.cn

印 刷: 天津蓟县印刷厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 787×1092 16 开本 8 印张 200 千字

2001 年 1 月第 1 版

书 号: ISBN 7-5433-1153-4/T·142

定 价: 12.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

《高中综合实践活动资料》

编委会

主 编

郭 治 朱家琬 杨曙宁 王明忠

执行主编

王明忠

编 委

(以姓氏笔画为序)

王 沅	王 和	王长明	卞云禄	石肇英	田圣志
朱其录	刘元良	孙晓东	严侠华	杜召海	杜海洪
李汉平	李作为	李砚田	吴学录	宋金洪	宋裕生

提高综合能力的渠道

——《高中综合实践活动资料》前言

综合实践活动必修课是一种不同于传统学科课程的新型课程,它有两个突出的特点:一是通过同学们自己的活动来求知,这就是综合实践活动必修课的活动性,也叫学生主体性;二是课程内容是综合的,既有文科,也有理科;既有科学,又有技术,还有社会,这就是综合实践活动必修课的综合性。

综合实践活动必修课的学习方法和学科课程不同:它是通过学生自己的活动来进行的,通过同学们自己的研究性学习来进行的。同学们参考综合实践活动必修课的资料(不应当叫课本),选择适合自己活动的项目进行活动,或者阅读或者检索信息,或者实验或者制作,或者辩论或者外出考察……这些活动最好是同学们自己组织,由同学们自己邀请教师来辅导、解答疑难。综合实践活动必修课是同学们在主动地求知,不是为应付考试硬着头皮背书。学生是综合实践活动必修课的主人,同学们要学会做课程的主人!学生是求知的主体,同学们要在各式各样的人类活动中学会求知、学会做事、学会共处、学会做人!因此,综合实践活动必修课是素质教育的重要环节。

同学们到高中来学习,准备到大学去学习,都是要成为21世纪的人才,成为国家的栋梁,成为未来世界的建设者。21世纪是高科技的新世纪,是交叉科学的新世纪,是高度信息化的新世纪,是知识经济的新世纪。21世纪需要的是有创新能力、有综合能力的高素质人才:他们要会搜集信息、处理信息,要会把信息创新为新知识,会把知识创新为新技术,会把技术创新为新产品,会使新产品占领市场变成财富。这样就对高中毕业生和大学新生提出了新的要求,为此,国家决定在中小学开设综合实践活动必修课,对高考进行改革,实行3+X高考,重点增加综合能力的测试。开设综合实践活动必修课和实行3+X高考都是全面推行素质教育的具体措施,两者相辅相成,互相促进。同学们大都想要考大学,那就要切实提高自己的综合能力,要提高综合能力就要积极主动地参加综合实践活动必修课的活动。综合能力提高了,就会达到高考改革的要求。

由全国教育科学“九五”规划国家部委级重点课题“活动课程和中小学生学习素质的提高”课题组组织编写的《高中综合实践活动资料》是提供给高中综合实践活动必修课的资料,按照年级出版,每个年级一册,每册分4章:语文、数学、外语的综合实践活动;理科综合实践活动;文科综合实践活动;文理综合实践活动。每章的导语都对本章的活动项目做了简介,同学们可以先看一看每章的导语,再选择自己需要的活动项目,然后参考活动内容,自己设计活动方案、自己开展活动。这样对提高同学们的综合能力是十分有利的。

这本书是由江苏省分课题组编写的,参加编写的单位有江苏省教研室、江苏教育学院、江苏省青少年科技教育协会,北京的有关专家也参加了编写和审稿。

郭治

2000年12月22日

目 录

提高综合能力的渠道

——《高中综合实践活动资料》前言	(1)
------------------------	-----

第一章 语文、数学、外语的综合实践活动

(1)

第1项 从《治平篇》到人口控制	(2)
第2项 最短路程线与捷径	(5)
第3项 彩票中的数学	(11)
第4项 卫星与人类社会发展	(15)

第二章 理科综合实践活动

(19)

第5项 核·核能·核电站	(20)
第6项 对科学失误的思考	(26)
第7项 渗析原理及应用	(29)
第8项 鱼塘生态系统分析	(32)

第三章 文科综合实践活动

(37)

第9项 开发大西北,21世纪的选择	(38)
第10项 古诗与哲学	(43)
第11项 气候与商业	(47)
第12项 新航路的开辟给我们的启示	(50)
第13项 世界上最早的纸币——交子	(62)
第14项 两岸关系的历史与现状	(65)

第四章 文理综合实践活动

(69)

第15项 蝗虫·蝗灾·扫蝗·用蝗	(72)
第16项 锥体的稳定性和金字塔式的递减规律	(83)
第17项 城市生态系统	(93)
第18项 能源研究	(105)
第19项 交通污染及其防治	(110)

附录 部分活动项目参考答案

(118)

第一章

语文、数学、外语的 综合实践活动

如果你只从学习语言和文字的角度去学习语文课的《治平篇》，那就算不上研究性学习。倘若你结合课文研究一下当代的人口问题，研究研究江苏省的人口问题，研究研究中国西部的人口问题，研究研究你的家乡的人口问题，这就是研究性学习了。题目最好你自己选择，资料最好你自己找（特别是从网络上找）。在研究的基础上你再写出论文或者短文，要是能够在计算机上写作，制作成网页在校园网上与网友交流，这样你的综合能力就会有很大的提高，你的语文水平也会在活动中有所提高。

如果你仅仅从数学角度研究两点之间的最短路程，你可能会得出“直线最短”的结论。但是你要是研究研究从上海到广州的最短路程问题就复杂了，当然这里也有数学问题。至于彩票里有什么数学问题，那就更有趣了，这就是数学的综合实践活动。

你要是只会背英语课文，不看其他英语读物，你的英语水平是不易提高的。《卫星与人类社会发展》就是结合科技的英语作品，你不妨自己阅读和翻译。

郭治

第1项

从《治平篇》到人口控制

●分主编 何强生 ○作者 吴旭

【综合能力训练要点】

1. 培养综合运用所学知识进行研究的能力。
2. 培养就一个问题进行辩论的能力。
3. 培养可持续发展的意识。

【活动方案设计参考】

1. 主要内容

本项目的活动内容与高中语文的基本课文《治平篇》相辅相成,扩展到政治、历史、地理的有关知识。本项目的要求也和高三语文教学大纲中的“培养发现、探究、解决问题的能力”相符合。

2. 主要活动方式

- (1) 阅读资料,确定研究主题。
- (2) 写出发言稿(或发言提纲)或小论文。
- (3) 演讲或辩论。

3. 大致活动时间

- (1) 阅读材料,确定研究主题,写出发言稿或小论文:2学时。
- (2) 演讲或辩论:1学时。
- (3) 完成综合能力自我测试:1学时。

4. 活动前准备

阅读全文,思考自己要研究的问题。

5. 活动后延伸

对人口控制与可持续发展进行思考和探讨。

6. 自我测试方法

活动课以后可以安排1次类似综合科目高考的测试。

【综合能力训练活动】

人口增长过快的忧虑

1. 阅读并核实以下的论述是否准确无误

清代学者洪亮吉写的《治平篇》是我国历史上最早专论人口问题的文章,比法国经济学家马尔萨斯的《人口论》早发表2年,对我们今天研究人口问题,也很有借鉴价值。

洪亮吉在乾隆时代人口还不多的情况下,提出“治平之世引起人口的迅速增长,值得忧虑”的观点,表现了他的洞察力和远见卓识。不过,在当时的历史条件下,作者还不可能提出解决人口问题的办法。尽管如此,《治平篇》仍不失为一份珍贵的人口理论遗产,我们应该全面地继承。

★请先自己查出上文的错误,根据所学的《治平篇》的内容进行核实。

2. 阅读,查找有关资料,提出自己研究的要点

洪亮吉对人口的迅速增长的忧虑并非杞人忧天。请看表1-1。

表1-1 我国每增加1亿人口所用的时间

年 份	人口数量	人口增加1亿所用的时间
公元1100年	1亿	(北宋盛年)
1600年	2亿	500年
1800年	3亿	200年
1909年	4亿	109年
1949年	5亿	40年
1954年	6亿	5年
1964年	7亿	10年
1969年	8亿	5年
1974年	9亿	5年
1981年	10亿	7年
1988年	11亿	7年
1994年	12亿	6年
公元2000年	13亿	6年
粗略估计 { 2010年	14亿	10年
2020年	15亿	10年
2030年	16亿	10年
2040年	17亿	10年
2050年	18亿	10年

粗略估计

从表 1-1 可以看出,我国人口大约在北宋盛年达到 1 亿,以后经过若干朝代,在清朝达到 3 亿人口,以后又经过了一个多世纪,在 1949 年达到 5 亿人口。建国以来,我国人口增长的速度是惊人的,它表现为基数大而且增长快。1954 年,我国人口为 6 亿,用了 10 年时间,在 1964 年达到 7 亿,其间包括了所谓“三年自然灾害”这一因素使得我国人口增加 1 亿所用的时间增大到 10 年,从 1964 年到 1974 年这一阶段每增加 1 亿人口的时间都只用了 5 年。从 1974 年的 9 亿人口到 2000 年的 13 亿人口,此阶段每增加 1 亿人口的时间约为 6~7 年。粗略估计,到 21 世纪中叶,我国总人口很可能达到 18 亿。

★请查找资料,研究我国人口增长过快的原因以及带来的社会问题。自己确定一个题目,写出发言稿(或发言提纲)或小论文。

3. 阅读,查找有关资料,准备演讲或辩论

仅仅停留在洪亮吉对人口迅速增长的忧虑的层面上是远远不够的,我们要以客观冷静的态度对待我国由于人口过快增长而引发的一系列问题,必须直面 21 世纪中叶 18 亿人口的生存和发展问题。

可喜的是,自从 20 世纪 70 年代以来,中国大陆比较有效地控制了人口的增长,全国人口出生率从五六十年代的 35‰~40‰的水平降到七八十年代的 20‰的水平,进入 90 年代我国的总生育水平降到更替水平以下,人口自然增长率也明显下降,人口快速增长的趋势得到了抑制。

★请查找有关资料,研究我国为什么必须控制人口过快增长,自己确定一个题目进行演讲。也可以以“可持续发展是否必须以控制人口为前提”为题进行辩论,可分为正方和反方,正方认为“是”,反方认为“否”。可利用《金葫芦数据库》(光盘,学生版)中“狐狸预报员”中关于人口的资料,发表自己的见解。

【综合能力自我测试】

据有关资料分析,以我国的资源情况及经济发展速度,如果人口控制在 5 亿左右,而不是目前的 13 亿左右,那么我国现在已经进入了世界富裕国家的行列。请以《控制人口与进入小康》为题,联系实际,谈谈你对人口政策的看法。

第2项

最短路程线与捷径

●分主编 王明忠 ○作者 殷文南

【综合能力训练要点】

1. 培养学生综合运用有关学科知识的创新意识和能力。
2. 培养学生运用实验技能认识和解决实际问题的能力。
3. 演绎科学家思考问题的方法,训练和提高学生的综合能力。

【活动方案设计参考】

1. 主要内容

本项目的活动内容是通过讨论地理课上提出的两地最短路程问题,演绎科学家思考“最速降落”问题的过程,通过学生自行设计实验验证“最速降落”问题,并利用高中的光学、数学等知识,解答“最速降落”问题。

2. 主要活动方式

阅读、设计观察实验、分析、讨论。

3. 大致活动时间

本项目可分3次进行,每次2学时。

4. 活动前准备

教师阅读全文,根据自己的教学安排通知学生预习和准备实验所用的物品。

【综合能力训练活动】

关于捷径的迷惑

地理课上,教师提问一位学生:“请指出从上海到广州距离最短的路。”学生看了看摆在讲台上的地球仪,从容答道:“是一条挖通广州与上海的直线隧道。”众哗然!

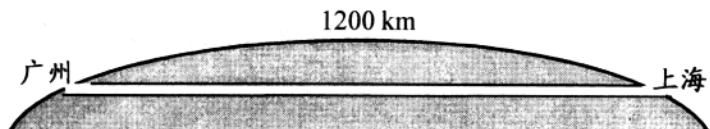


图 2-1

其实,从理论上讲这位学生说得并没有错。那是根据平面几何里的一条公理:“两点间线段最短。”不过生活在地球上的人类,习惯于把自身的活动,限制在这个星球的表面予以考虑。这样,在上海与广州之间的短程线,很自然地就被理解为上海和广州之间的一段大圆的弧。这段大圆的弧约长 1200 km。

抱有与上述学生相同想法的,历史上不乏其人!

20 世纪初,俄国的彼得堡出现过一本很怪的小册子,叫做《彼得堡和莫斯科之间的自动地下铁道》,是一本还只写成三章、未完待续的幻想小说。作者在书中提出一个惊人的计划,在俄国新旧两个首都之间,挖一条 600 km 长的隧道。这条笔直的地下通路,把俄国的两大城市连接起来。这样,“人类便第一次有可能在笔直的道路上行走,而不必像过去那样走弯曲的路!”作者的意思是:过去的道路都是沿着弯曲的地球表面修筑的,所以都是弧形,而他设计的隧道却是笔直的。

问题 1:假如这条隧道能挖成,摩擦力忽略不计,车辆走完全程只需 42 分 12 秒。请叙述车辆在隧道里的运动情况和走完全程所需时间的计算思路。

轮船在大海里航行的航线也存在类似问题。

试验 1:为了便于研究,我们先做个小模型。用一张硬纸剪裁成如图 2-2 的扇面形,并在扇面上任意两点间画一条直线。将扇面围成圆锥形,如图 2-3,观察线段。

问题 2:请在图 2-4 中标出非洲好望角和澳洲南部墨尔本的位置,画出连接好望角和墨尔本港之间的航线,并说明理由。

光沿短程前进的性质,这是物理学家早就注意到的。如图 2-5,由 A 点射出的光线,通过平面 1 上的点 C 反射到 B 点。

问题 3:请用数学方法证明光所走的折线 ACB,是光从 A 经 1 到 B 最短的路线。

不过严格地讲,光所走的是一条捷径,即走完全程所用的时间最短。图 2-6 的情景,想必许多同学都见过:本来看不见的东西,在水中变得看得见了!光线产生这种折转的原因,是因为光在空气中和水中速度不相同。这造成光沿一条折线走比光沿一条直线走所花的时



图 2-2

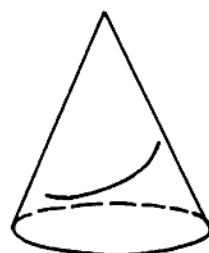


图 2-3

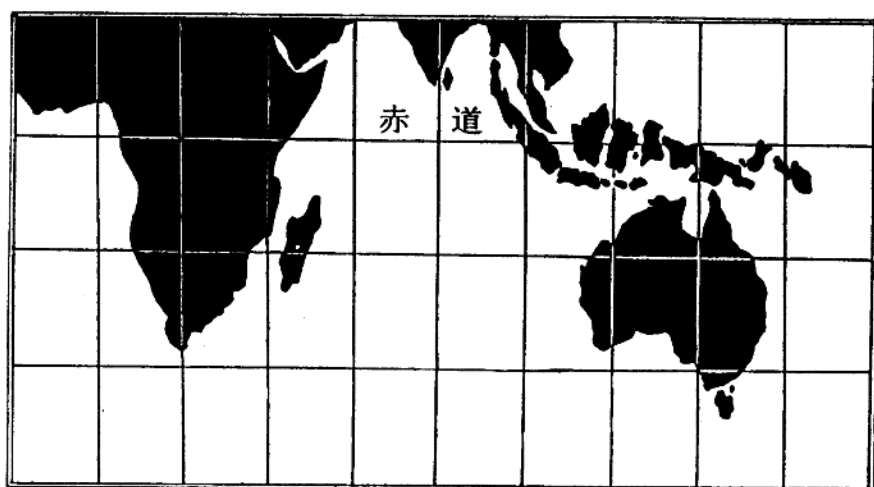


图 2-4

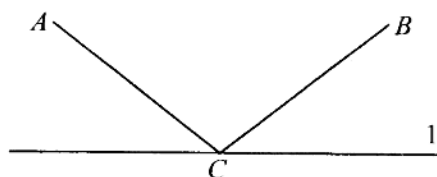


图 2-5

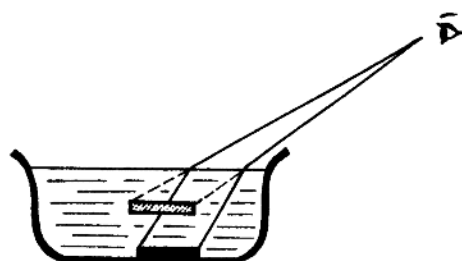


图 2-6

间更少!

试验 2: 如图 2-7, 在光滑桌面的另一半, 铺上一层薄薄的绒布。让一颗铁球由光滑桌面斜着滚向绒布。这时你看到的是什么现象? 为什么?

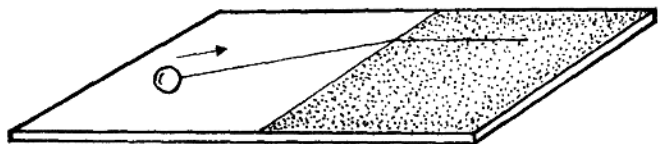


图 2-7

约翰第一·贝努利的发现

在上面我们所举光的折射例子,似乎给人造成一种错觉,以为只要周围环境没有改变,那么沿短程线走,时间便是最节省的。其实,未必如此!

试验 3:按图 2-8 要求自行设计试验。

质点从 A 下落到不在同一铅垂线上的 B , 可沿直线滑下,也可沿弧线滑下。请用试验验证质点沿弧线滑下比沿直线滑下所用的时间少。

在历史上,上述“最速降落”问题谜底的揭开,曾经经历了相当漫长的时间。

16 世纪以前,几乎所有的人都认为:沿 AB 的线段滑落用时最少。理由是:在连接 A 、 B

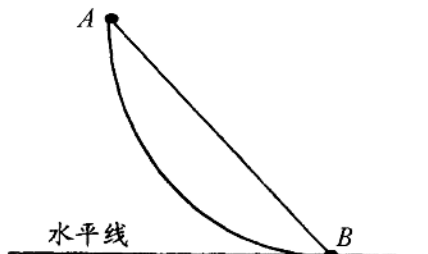


图 2-8

两点的所有曲线中,线段 AB 最短。少走路,“自然”少花时间。天经地义,无可非议!

到了 17 世纪初,意大利比萨城里大名鼎鼎的伽利略(Galileo, 1564~1642),对最速降落问题进行了认真思考。伽利略觉得此事没有那么简单。他认为最速降落曲线似乎应当是过 A 、 B 而切于过 A 点铅垂线的一段圆弧。理由是:质点最初是以接近自由落体的速度下滑的,虽然圆弧 AB 比弦 AB 要长一些,但在下滑路程中有很长一段路,质点是以很高的速度通过的。从总体上讲,用的时间比沿直线 AB 下滑要更短些。

公元 1696 年,瑞士数学家约翰第一·贝努利(Johann Bernoulli, 1667~1748)呼吁数学家们重新研究这个问题。他认为伽利略虽然提出了正确的思路,但伽利略没有讲清下滑曲线是圆弧的道理。为此,约翰第一·贝努利和他的哥哥雅各布第一·贝努利,以及牛顿、罗必达等数学家,对此做了深刻的研究,终于发现连接 A 、 B 两点的最速降落曲线,既非直线也非圆弧,而是一条圆摆线。

如图 2-9,当一枚钱币在直线上滚动的时候,钱币上的一个固定点 P ,在空间划出一条轨线,这条轨线便是圆摆线或称旋轮线。

问题 4:设圆币的半径为 r ,取圆币滚动所沿的直线为 X 轴,如图 2-10 建立直角坐标系 XOY 。假定初始状态时,圆币上的固定点 P 与原点 O 重合。当圆币滚动 ψ 角后,圆心滚动到 B 点,且圆与 X 轴相切于 A 。求证 P 点坐标 (x, y) 与 r 、 ψ 满足的关系式(即圆摆线的方程)。

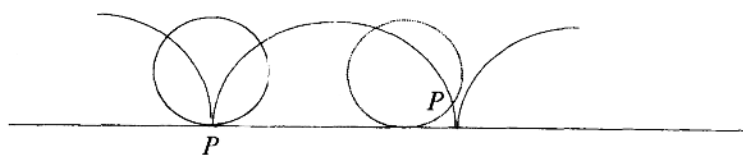


图 2-9

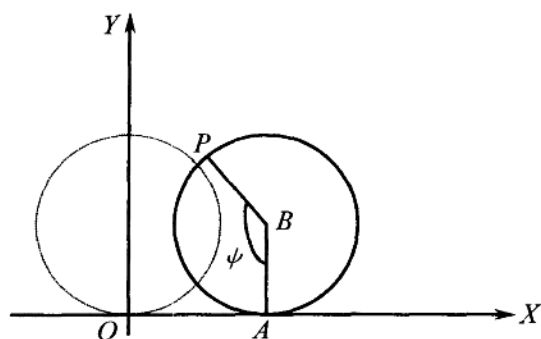


图 2-10

问题 5: 把图 2-9 的圆摆线翻转过来, 使原先凸起的形状变成一个凹槽。将圆币沿凹槽滑落(图 2-11), 此时圆币上的固定点作何运动?



图 2-11

· 现在让我们回到 3 个世纪前, 领略约翰第一·贝努利对最速降落问题富有创造和想像的解答。

如图 2-12, 把质点下降的平面分成许多间隔很小的等距离层。质点下降时, 从 A 点开始逐一穿过这些层到达 B 点。

问题 6: 质点滑落到 $P(x, y)$ 处的动能是多少? 速度是多少?

质点运动的速度只与它所在的层次有关。换句话说, 图 2-12 中的质点, 在各个分层中有

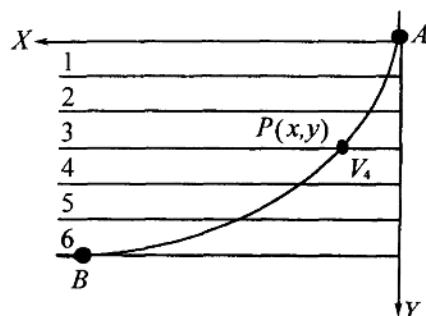


图 2-12

着各自不同的运动速度。

就这样,约翰第一·贝努利靠超人的天赋,立即联想起光的折射:从A点发出的光线,经一层又一层的折射,达到B点。这条光线所走的路,肯定就是最速降落曲线。

妙极了!一个艰深的问题,在一种巧妙的解析下,终于出人意料地迎刃而解!

问题7:假定光线在各层内的前进速度,恰等于质点在该层内的滑落速度(如图2-13),分别为 $V_1, V_2, V_3, \dots$;进入各层的入射角分别为 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ 。由光的折射定律可知:

$$\sin \alpha_1 / V_1 = \sin \alpha_2 / V_2 = \sin \alpha_3 / V_3 = \dots$$

当层次分得无限多时,以上式子演化为:

$$\sin \alpha / V = \text{常量}$$

曲线的切线的倾角 β 与入射角 α 之间存在着_____关系,即:

$$\sin \alpha = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$\therefore$

$$v = \frac{\quad}{\quad};$$

$$\tan \beta = dy/dx$$

$\therefore$

$$y[1 + (dy/dx)^2] = \text{常量}$$

最后一个式子在数学上称为微分方程。由于这类方程的解答需要更多的高等数学知识,超出了中学数学的知识范围,我们不再研究了。不过,以上微分方程的解,正是前面提到的圆摆线。

【综合能力自我测试】

1. 一只蜘蛛在一块长方体木块的一个顶点A处,一只苍蝇在这个长方体的对角顶点G处(图2-14)。问蜘蛛要沿怎样路线爬行,才能最快抓到苍蝇?

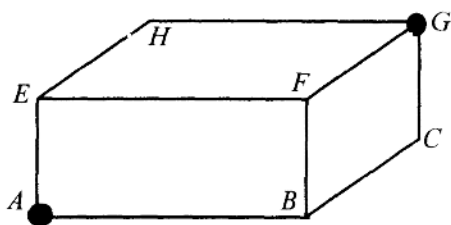


图2-14

2. 飞速前进的火车车轮上可以找到向后运动的点。请问该点的位置,并画出该点的摆线图。