

师范学院用
普通物理学教学大纲
(物理-数学系物理专业)

Программы педагогических институтов
ОБЩАЯ ФИЗИКА
для физико-математических факультетов
(Специальность-физика)
Учпедгиз(1955)

阿弗克生切夫(С. И. Авксентьев)等著

祝世华译

高等教育出版社出版
北京琉璃厂一七〇号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第〇
京华印书局印刷 新华书店总

开本 787×1092 1/32 印数 157,100 字数

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印数 0001—4,000 定价(5) 羊 0.04

统一书号 7010·207

530.
0122

俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部批准

师范学院用

普通物理学教学大纲

(物理-数学系物理专业)

高等教育出版社

普通物理学

教学大纲

緒 論

物質和运动。物質是客觀的現實。物理学是一門科学，用以研究物質的最簡單和最一般的性質及其运动的形式。

馬克思列宁主义哲学是正确地科学地認識物理現象的基础。物理学定律的客觀性質。物理研究的方法。理論与實踐的联系。物理与技术的关系。

I. 力学和声学

1. 力学 力学的对象及任务 空間和时间——物質存在的客觀形式。力学的發展簡史。力学的实际应用。

2. 运动学 質点的运动。参考坐标系。变速运动，匀变速运动。位移矢量、速度矢量、加速度矢量。曲綫运动。切向加速度和法向加速度。作为矢量的角速度和角加速度。

3. 質点动力学 力，力的靜力表現和动力表現。牛頓定律。質量。慣性系。單位制。

閉合系統。动量守恒定律。

4. 万有引力 开普勒定律和牛頓万有引力定律。重力質量与慣性質量。不变的引力。

5. 功和能 功，能，功率。势能和动能。能量守恒定律和能量轉換定律。用諸守恒定律求解力学問題。彈性碰撞和無彈性碰

撞。

6. 摩擦 摩擦力,干燥摩擦。静摩擦和滑动摩擦。潤滑。摩擦力在技术上的作用。

7. 刚体力学 刚体是質点系。力的作用点及其挪移。力的合成和分解。力矩。平行力。平行力的合成。力偶。重量。質心。刚体質心的运动。刚体繞定軸的轉动。力矩。轉动慣量。动量矩。动量矩守恒定律。动量矩守恒定律的应用。滚动摩擦。球軸承。

旋轉刚体的动能。

自由旋轉軸。迴轉器。迴轉仪器。迴轉效应的利用。米复綫武器。

8. 刚体的平衡 平衡的条件。平衡的稳定状态和不稳定状态。平衡状态性質与系統势能的关系。

9. 彈性体力学 刚体的彈性特性。彈性形变的种类。伸長。切变,扭轉,弯曲,胡克定律。彈性極限,关于彈性后效的概念,关于彈性滯后的概念。应力和形变的关系。

彈性形变的能量,建筑力学和其他技术部門方面关于剛律强度計算的概念。

10. 加速度系 慣性力,旋轉系,离心力和科里奧利力,重力与地区緯度的关系,在地球上离心力和科里奧利力的表现。

11. 液体靜力学和空气靜力学 液体和气体的平衡。物体浮起定律及其应用。克雷洛夫工作的概念。

12. 液体动力学和空气动力学 液体的稳恒流动,伯努利方程,液体流过孔的速度。流动液体的能量利用,渦輪。水力發电站。

反作用运动的原理。齐奥尔科夫斯基的工作，噴气式發动机在近代技术上的应用。

液体沿管子的流动，液体粘滯性的影响，片流和湍流，关于渦流的概念。

液体的摩擦，斯托克斯定律，媒質的阻力，流綫性。跳傘，炸彈的下墜。机翼的上升力。茹科夫斯基工作的概念。

13. 振动 諧振动，振幅，振动的頻率，振动的相。准彈力。振动的能量。

14. 摆 数学摆。物理摆。可倒摆。

15. 同一方向的振动的合成和互相垂直的振动的合成 拍。振动的阻尼。自由振动和受迫振动。共振。复杂振动。分解为諧波分量。約束系的振动。自动振动。

16. 波 振动在均匀媒質中的傳播。縱波和橫波，波的方程。波的傳播速度，波的干涉。惠更斯原理。波的反射和折射。駐波。

17. 声学 声的本質。声在气体、液体和固体中的傳播。声速。声速的測定。声压和質点的速度。声强及其測量。声能通量，烏莫夫矢量。多普勒現象。声在兩媒質分界面上的反射和折射。声的吸收。声在大气中的傳播。

声源。弦杆和管子的振动。薄膜和薄板的振动。声的共鳴。电的發声器和声音接收器(电话、揚声器、傳声器)，喇叭，言語。

超声波及其获得。液声学仪表。关于沙戈罗夫超声探伤器的概念。回声探深器和超声振动的其他应用。

音的响度。关于声音感觉規律的概念。音調和音品。双耳效应。声波定位器和声学探向器。

II. 分子物理学和热力学

1. 热交换 热交换现象的实际意义（在建筑工程方面，在暖汽装置方面以及其他等）。温度。计温学。物体的热膨胀。理想气体。理想气体的状态方程。绝对温度。克分子。阿伏伽德罗定律。气体混合物。道耳顿定律。

2. 气体动力论 关于物质构造概念的发展简史。罗蒙诺索夫是气体动力论的奠基者。

分子动力论的实验根据。布朗运动。

气体动力论的基本方程。气体分子平动的平均动能。波耳兹曼常数。压力和温度的统计说明。

麦克斯韦的速度分布定律，波耳兹曼定律。分子速度的测定。分子射线。

分子的平均自由程。内摩擦。扩散。热传导。分子大小的计算。

稀薄气体的一般性质。获得真空的现代方法。高度真空压强计。

3. 热力学第一定律 确立能量守恒和转换定律的历史。罗蒙诺索夫发现物质和运动守恒定律。热的功当量。焦耳和罗伯特—梅逸的工作。

热力学第一定律。

能量守恒和转换定律，作为运动不可消灭和不可创造的原理，作为运动从一种形态转变为另一种形态的原理，其在方法学上的意义。

国民经济中的能源（流动水的能量；可燃矿物的能量——石油的、煤的、泥炭的、可燃页岩的、煤气的能量；原子能和其他未来的

工程上的能源)。

气体的定压热容量和定容热容量。分子自由度。能量按自由度的分布。气体热容量的计算。为了正确地解决气体热容量的计算问题,考虑分子构造的必要性。

等压过程。等温过程。等体过程和绝热过程。气体在等压、等温和绝热膨胀下所作的功。泊松方程。

4. 实际气体 对理想气体定体所发生偏差。范德瓦尔斯方程。与实验数据比较。液体的气化、沸腾。沸点与压力之关系。汽化热。

饱和蒸汽的性质。液体和蒸汽的平衡图。临界状态。门捷列夫、恩德留斯、范德瓦尔斯、基辅物理学派以及其他学者等在研究物质临界状态上所作的工作。过饱和汽。过热液体。

湿度。测定湿度的方法。湿度在工程上和农业上的意义。

实际气体的内能。实际气体和理想气体膨胀时的温度变化。气体液化和低温的获得,液化的气体在工程上的应用。

5. 液体 液体的构造。液体的膨胀和可压缩性。内压力。表面层。液体表面层的势能和自由能。表面张力,表面张力与温度的关系,量度表面张力的方法,拉普拉斯压强。接触角,润湿,毛细管现象,表面现象的实际利用(吸附净化剂,防毒面具。泡沫浮游选矿过程及其他等)。

液体的粘滞性,粘滞系数及测量粘滞系数的方法。巴庆斯基定律,液体粘滞性与温度的关系。

6. 固体 晶体,晶体的结构。结晶系统。关于费多罗夫工作的理解。单晶体和多晶体。

非晶体。非晶体的软化温度。非晶体的结构。

熔解和結晶。固体的升华。状态圖。三相点。合金及其应用。

7. 溶液 溶解热。渗透压强。范托夫定律。

8. 热机 循环, 循环功。可逆过程和不可逆过程。卡諾循环。卡諾循环的效率。

热力發动机和致冷机。蒸汽机。內燃机。

9. 热力学第二定律的概念 第二定律的統計解釋。起伏現象。

馬赫主义者反对原子学說的斗爭。宁列揭發了馬赫主义和能量論。近代物理中与唯心主义的斗爭。

III. 电 学

1. 概論 关于电学学說的發展史簡叙。国民經济中的电能。列宁和斯大林关于苏联电气化。

2. 靜电学 电的原子性。电荷的相互作用。庫侖定律。媒質的影响。电荷守恒定律。

电場强度, 作为物質形式的电荷和电場。奥斯特洛格拉得斯基—高斯定理。

电荷在电場內移动所作的功, 电位, 等位面。电場强度和电位的关系。測量电位的方法, 靜电計。試探电極。

單位制。靜电單位制和实用單位制。

荷电圓球、圓柱体、平面的电場。平板电容器的电場。电子电荷的測定。偶極子电場和偶極子的相互作用。

电場中的导体。

电荷在导体上的分布。靜电屏。

电場中的电介質。电介質的極化。电介質的位移矢量。电極

化率和介电常数。賽格涅特电介質。压电現象。

电容。各种电容器电容的計算。电容器的联接。电容器在各种技术范围内的实际应用。电容器的技术特性。

电場能。电場能的密度。

3. 直流电 一段电路的电位降落。电阻。外电动势。电动势和电流。闭合电路的欧姆定律。金屬导电性的电子理論。

金屬导热性与导电性之间的关系。

电阻与溫度的关系。超导电性。金屬导电性經典理論的缺点。

电路的分支。基尔霍夫定律。

电流的功和电流的功率。焦耳—楞次定律。电流热效应在技术上的应用。白熾灯。

电子自金屬逸出的逸出功,接触电位差。伏特定律,溫差电現象。溫差电池及其实际应用。

4. 电流在液体中通过 电解質的导电性,离子,离子的迁移率,电解。法拉第定律。离子电荷的測定。

雅科比电鍍的發明。电解在技术上的应用。伽伐尼电池。蓄电池,固体的电解导电性。

5. 半导体 半导体及其結構。半导体在电学方面的基本性質。电介質,电介質的击穿过程。半导体及电介質在技术上的应用。

6. 气体中的电流 气体的导电性。气体的电离,离子的复合。电場中的离子化气体。离子的迁移率。饱和电流。斯托列托夫的工作。

碰撞电离。电流在稀薄气体中通过。辉光放电和电弧放电。彼得罗夫电弧及其在技术上的应用。亞布洛奇科夫燭。大气电。

真空中的电流。陰極射綫。热电子。光电子。陰極射綫管。示波器。

7. 电磁学 电流的磁場。磁場强度。畢奧—薩伐尔和拉普拉斯定律。直綫形电流、环形电流和螺綫管形电流的磁場。运动电荷的磁場。爱欣瓦尔德的实驗。

电磁單位制,它与靜电單位制和实用單位制的关系。

磁場中作用于电流上的力。安培定律。在匀强磁場中的閉合电流。电流的相互作用。

电場和磁場对运动电子的作用。电子的电荷与其質量之比和速度的确定。电子的質量和速度的关系。磁介質。磁介質中的磁場。磁感应矢量。磁导率。磁化率。

永久磁鉄。磁介質中电流的相互作用和磁鉄的相互作用。电流在磁場中运动时所作的功。磁通勢。磁路定律。电磁鉄。

8. 电磁感应 法拉第的工作。楞次定律。感应定律。傅科电流。互感应和自感应。感应系数。电流磁場的能。磁場能的密度。

根据分子理論对磁介質極化的說明。反磁体和順磁体。鉄磁性。斯托列托夫的工作。磁滯。居里点。磁性合金。

9. 交流电 交流电动势的获得。交流电路中的电阻。电感和电容。矢量圖。交流电路中的諧振。

交流电的功和功率。电动測量仪表,变压器。感应器。电能工业、农业、运输業和日常生活中的应用。电能的远距离傳送。

10. 电磁振荡 振荡迴路,电磁振荡的發生,振荡的阻尼、阻尼的对数减縮,强迫电振荡。

电諧振。在振荡迴路中作为檢波器等幅振荡發生器和放大器的电子管。

11. 电磁波 电磁波的傳播。位移电流。爱欣瓦尔德的實驗。麦克斯韋假說。

沿导綫的电磁波。电介質中的电磁波。赫茲的實驗。波波夫發明無線电。無線电的应用。关于雷达的概念。电磁波的标度。研究頻譜的方法,列別杰夫,格拉各列娃—阿尔卡第耶娃和其他学者的工作。

IV. 光 学

1. 概論 关于光的学說的发展簡史。光的波动理論及微粒理論。光的量子性質和波动性質。

2. 光的干涉 光源的相干性。实现相干性的方法。等厚干涉条紋。薄膜的顏色。等傾干涉条紋。干涉仪。干涉在技术上的应用。

3. 光的衍射 惠更斯—菲涅耳原理。菲涅耳帶。用波动理論来解釋光傳播的直綫性。会聚光束的圓孔衍射和圓盤衍射。阿尔卡第耶夫實驗。平行光束的衍射。狭綫的衍射。衍射光柵。光柵的分辨本領。

4. 几何光学中的基本知識 在平面分界面(平行平板和三棱鏡)上的折射。球面上的折射。球面的焦点。鏡,薄透鏡。透鏡的光焦度。关于厚透鏡的概念。光学系統的缺点。球面像差和色像差。像散性。光学仪器:照相机,投影仪器,眼睛,放大鏡、显微鏡、望远鏡、天体望远綫、馬克苏托夫望远鏡、測远器。这些仪器的分辨本領和应用。

5. 光度学 基本光度学的概念及其單位。光度計。

6. 光的偏振 反射和折射时光的偏振。布儒斯特定律。馬呂

斯定律。光的双折射。偏振棱鏡和偏振片。橢圓偏振和圓偏振，色偏振。

7. 偏振面的轉动 光偏振的实际应用。

8. 光速 測定光速的方法，相速度和群速度，迈克耳孙实验和相对論的产生。

9. 光的色散 正常的色散和关于反常色散的概念。观察反常色散的方法。罗日捷次文斯基的工作。光的吸收作用。关于色散电子論的概念。

10. 自然界中的光的現象 海市蜃楼，水上的太陽和月亮的“影子”(дорожки)，太陽和月亮上的余輝(столбы)，虹，暈和其他等。

11. 光电效应 斯托列托夫的研究。光电效应方程，光电效应方程在盧庚斯克和普雷列日也夫工作中的实验根据。光子，外光电效应和内光电效应的光电管及其应用。

12. 光压力 列別捷夫的实验。根据电磁波和光子理論来解释光压力。列別捷夫工作在方法学上的意义。

13. 光的散射 瑞利散射。拜合散射。天空的颜色。解释太陽和月亮在升起和落下时其颜色为紅色的原因。喇曼，曼迭利斯塔姆和蘭斯别尔格的工作。

14. 光致發光 荧光，磷光。瓦維洛夫的研究。發光光源及其应用。

15. 光化学 光化学的基本定律。拉查列夫的工作。攝影的原理。

16. 热輻射 平衡輻射。柯利金的工作。輻射和吸收本額。基尔霍夫定律，斯忒藩-波尔茲曼定律。維恩位移定律。

黑体輻射光譜中的能量分布、光的光子，普朗克公式。光学高溫計，光源。

17. 光譜学 發射光譜和吸收光譜，連續光譜、綫狀光譜和帶狀光譜。分光鏡和攝譜儀，光譜分析及其在技術上的應用。光譜中的規律性。光譜綫系。

18. 倫琴射綫 倫琴射綫的波動性的證明。倫琴射綫的衍射。倫琴結構分析的原理。烏耳夫—布喇格方程。倫琴射綫光譜，倫琴射綫的吸收和散射。康普頓現象。倫琴射綫在醫學上和工程上的應用。

19. 波和粒子 光和微粒的微粒——波動性。電子衍射。電子譜儀(электронограф)。

電子光学概要。電子显微鏡。

20. 原子 原子結構，原子核：電子能級和電子層，盧瑟福—玻爾的原子結構理論。光譜的發生。夫蘭克和赫茲的實驗。

門捷列夫的元素周期系。莫塞萊定律。

V. 核子物理

原子核。自然放射性。斯克拉陀夫斯基—居里發現鐳。勢壘。研究放射性的方法。蛻變的統計規律、放射系。位移定律。同位素。質譜儀。

中子和正電子的發現。伊凡寧科提出的關於原子核的構成。質量虧損。從馬列主義哲學來看質量與能量的關係。原子核的結合能。

人工放射性及其實際應用。核反應。

重核分裂的反應，核子能及其在國民經濟中的利用。

基本粒子。粒子性質的無窮尽性(列宁)。在近代物理学中关于基本粒子不变的形而上学的觀念的崩潰。粒子可以互相轉換是物質运动形式的多样性和互相联系的一种表現。

結束課程

物理学教程的一般簡述。物理学理論的發展是辯証唯物主义原理的絕對真理和相对真理关系的証实。物理学方面的發現在技术上获得广泛应用,由于出現新的技术上的成就,这就丰富了研究自然界的方法。批判近代物理中唯心主义的曲解(即批判不可知論、能量論者的学說及馬赫主义等等)。

实验作業的課題举例

I. 力学。分子物理。热学。

1. 練習用計算尺来进行計算。
2. 長度和角度的量度(游标尺,測微計,鉸尺法,測角計,高差計)。
3. 用球徑計測量透鏡的曲率半徑。
4. 用分析天平来权重。
5. 測定摩擦力和摩擦系数。
6. 測定固体、液体和气体的密度。
7. 流体靜力学权重。
8. 用阿脫武德机研究物体落下定律。
9. 測定重力加速度。

10. 用冲击摆测定子弹运动的速度。
11. 用十字摆测定旋轉运动的角参数和綫参数。
12. 测定物体的轉动慣量。
13. 用扭轉法测定切变模量。
14. 用拉伸和弯曲法求楊氏模量。
15. 物体的流綫型和用風洞测定空气动力。
16. 用冲击电流計测定撞击的延續時間。
17. 用制动器测定功率。
18. 测定热的功当量。
19. 刻出水銀溫度計的标度。
20. 测定固体的綫膨脹系数。
21. 测定液体的体膨脹系数。
22. 测定气体的彈性系数。
23. 用特殊压力計测定低压。
24. 用干湿球湿度計和湿度計测定絕對湿度和相对湿度。
25. 用电量热器测定液体的比热。
26. 用量热計测定汽化热。
27. 用克列曼和杰佐尔姆法测定比值 $\frac{c_p}{c_v}$ 。
28. 测定热傳导系数。
29. 用各种方法测定液体的表面張力系数。
30. 用烈宾杰尔法研究液体表面張力系数与液体濃度和溫度的关系。
31. 用各种方法测定液体和气体的內摩擦系数。
32. 画出合金的熔解曲綫。
- 32-a. 作材料的强度試驗, 流动性試驗和断裂試驗。

II. 电 学

33. 定电流計的标度。
34. 求电流强度的电磁單位与静电單位的比值。
35. 用各种方法测定金屬和电解質的电阻。
36. 用湯姆遜法测定电流計的电阻。
37. 热电偶的刻度。
38. 用补偿法比較电动势。
39. 用毛細管静电計测定电动势。
40. 温差电池的刻度和测定温差电池的热电动势。
41. 用电桥及冲击电流計测定电容。
42. 用各种方法测定綫圈的自感应(反感)。
43. 测定电流与电压間的相位移。
44. 驗證交流电的欧姆定律。
45. 测定地磁場强度的水平分量。
46. 测定电流的磁場强度和磁通势。
47. 試作出磁化曲綫和鉄磁体的磁滯曲綫。
48. 测定銅的电化当量和法拉第常数。
49. 测定氫离子的电荷。
50. 击电子管的特性曲綫。
51. 根据磁場中陰極射綫束偏移测定电子荷質比。
52. 装配一个最簡單的無綫电收音机。
53. 学习应用陰極射綫示波器。
54. 用勒謝尔系测定电磁振蕩的波長。
- 54-a. 研究电话机。