

物理教學經驗交流會

發言彙編

目 錄

1. 會議討論綜合報告	(1)
第一部份 講 課	(1)
第二部份 習練課	(12)
第三部份 實驗課	(15)
第四部份 學時分配	(20)
第五部份 答疑、測驗、考查、考試	(21)
第六部份 指導學生學習	(23)
第七部份 學生科學技術小組	(25)
第八部份 科學研究	(27)
第九部份 師資培養與提高	(30)
2. 對於 175 類型大綱如何使用新教材的意見	(32)
3. 交流資料展覽室概況	(40)
4. 會議日程、會議組織機構及各校代表名單	(42)
5. 附 件	
教學日曆的研究	(50)
新教材的使用和精簡問題	(54)
工学院大一學生物理課程學習方法指導問題	(64)
對新編「物理學」的說明和意見	(68)
關於進行物理習題課的研究	(77)
介紹綜合性作業制度	(83)
領導習題課的幾點經驗	(87)
關於物理實驗工作的經驗	(91)
關於實行實驗課大循環制度的體會	(97)
關於普通物理大循環實驗	(104)
關於循環制問題	(107)
實驗課考查	(108)
實驗的期末測驗	(111)
學生科學技術小組工作總結	(114)
科學技術小組活動總結	(117)

我校課堂表演的一些情况.....	(123)
同济大学物理教研組科学研究工作的开展.....	(130)
开展科学研究工作的情况介紹.....	(133)
浙江大学物理教研組展开科学研究的情况.....	(138)

中国国民党第二次全国代表 大会开幕典礼詳紀

一 开会之盛況

一、会场布置——会场即在中央党部之大礼堂内。会场外沿途有军警守卫，非有徽章及标记者不得入。门口高悬“卅”字形之松柏牌楼一座，中悬党旗及国旗，党旗下为松柏繁成之地球，以表党治及世界革命成功之意。旁将电灯嵌成对联：“革命尚未成功；同志仍须努力。”走廊地上均铺松针，会场门口设签到处，场内墙之四周，均满悬革命口号及政纲，台上则悬有先总理及其他革命先烈的遗像，下悬遗囑，两旁则悬党徽及国徽，并有“奋斗”二大字，置于旁，气概浩然。至主席位在台之正中，秘书长席在主席台前，速记席在台下之中前及内旁。台之四周各设花多盆，场中为代表席次，后方为各团体之来宾。其旁听席则设于楼上，新闻记者席，亦设于楼上之内侧。全场灯彩辉煌，气象灿烂。党国二徽又飘扬于其中，诚令人振奋革命之勇气也。

一、开会情形——是日上午八时半代表已陆续来到。先至签到处签到，后即由招待员发给红绸制之証章一枚，鲜花一朵，按次入座。来宾之到者亦按次给发标记及鲜花。九时即开始开会，由秘书长报告，请汪主席精卫就席，旋即演说。（演词另录）各军队各炮台亦于是时鸣炮致敬，并有飞机二架，翱翔于空中，散发纪念片。演说毕，全体代表即赴场之后方草地上合操一影，以示团结。十时半，即举行阅兵式。午后四时，由国民政府委员会公宴全体代表及秘书处职员散席已晚间九时矣。

一、阅兵式之情形——是日上午九时国民革命军各军队陆续赴

二、分子物理學和熱力學部份

代表們認為講解熱力學第二定律是比較困難的，教科書中這一部份在內容上有些過於簡略，在概念的銜接上也有些跳躍，必須補充得詳細些。

對於熱力學第二定律的講法代表們有以下不同的意見：

(1) 認為可按照教科書中的系統來講，

(2) 認為可按照下列講法：(i) 循環過程熱機的效率；(ii) 開耳芬第二定律；從熱機效率提 (iii)；從熱傳導的不可逆性提出可逆與不可逆過程，從而提出第二定律的另一方面的內容，即說明過程的方向性；(iv) 卡諾循環及其效率，提到卡諾定理 (V) 統計意義及應用範圍，熱寂說批判。

(3) 認為可按照下列講法：(i) 卡諾循環，熱機的效率 (ii) 第二種永動機的製造的不可能和熱力學第一定律所未解決的問題：過程的方向性，(iii) 可逆過程和不可逆過程；(iv) 熱力學第二定律，(V) 熱力學第二定律的統計意義 (Vi) 「熱寂說」及其批判。

關於熱力學第二定律還有下列的意見：

(1) 對於方向性問題應強調一些，所以應把開耳芬和克勞修斯的兩種敘述同時提出，並說明它們之間的關係。

(2) 卡諾定理應該證明，這樣可以明確解決提高熱機效率的辦法。

(3) 關於可逆過程的定義可以採用較普遍的說法：可逆過程是這樣一個過程，當系統經歷了這個過程，又回到原狀態以後，能夠不使外界留下任何影響。

(4) 關於熱寂說的批判代表們有不同的意見：有的認為應該主要從違反辯證唯物主義的觀點來批判。有的則認為教本說「熱寂說與辯證唯物主義不合」是似乎把批判過於簡單化了。

關於表面張力部份，代表們認為教科書中的講法是好的。但還有些問題沒有解決或值得研究。例如「液體分子運動也會造成斥壓強」這一點沒有考慮。結果是液體壓強和氣體壓強的講法不一致，另外有的代表認為在教科書中這部份的比重大大了一些。

關於焦耳—湯姆孫效應，代表們認為不必深入講，只需要能說明真實氣體分子間有位能就可以了，特別是用數學來推証焦耳—湯姆孫效應太麻煩，可以通過一個演示實驗來証實一下。

關於固體部份，有的代表認為晶體粒子間的相互作用和晶體的缺陷應該略提一下。

關於液體的微觀結構也應該略提一下。

三、電學和磁學部份

代表們認為電介質，磁介質的性質應着重定性講解。定量講解不宜過多，電極化矢量 $\vec{P}$ ，電場和磁場的邊界條件都不必講。並且只限于討論無限大的均勻介質，非均勻介質的情形可以不提，有的代表則主張對電介質磁介質的性質應較詳細地講解。

很多代表提到用電子進動來解釋磁介質的磁性，學生不易接受，主張不按照教科書講，而按照杜伯夫物理的講法來講。但也有的代表認為用電子進動來講，科學性較強，並且在以後講古典量子論的空間量子化概念時，仍要談到電子的進動。他們認為通過對比和演示實驗來講解進動概念，學生是能領會的，

有的代表提出應先講真空中的場，後講介質中的場，系統性好些。大多數代表們認為講麥克斯韋電磁場理論時，必須先引進位移電流的概念。但有的代表認為不提出位移電流的名詞也可介紹麥克斯韋理論。並且不引進這個概念可以避免同學感到抽象。

關於麥克斯韋電磁場理論應放在何處講，代表們有兩種不同的意見：第一種意見認為對175學時講麥克斯韋理論不能要求過高。講這個理論的目的是為了講電磁波。所以麥氏方程可以完全不講，只須定性地介紹這個理論的大意，並主張放在電磁波中來講較為合適。第二種意見主張放在電學結尾講較為合適。這是因為麥克斯韋理論應作為整個電學和磁學的總結來講，因此麥氏方程的積分形式應當講，但微分形式可以不講。

主張講麥氏方程的代表還提出在175學時中應增加安培環路定律。認為該定律在理論上的地位很重要，且電工學上要應用到，所以必須講。至於環路定律的講法則有的主張照教本講，有的認為這樣講太抽象，主張仍照杜伯夫講法同學較易接受。

關於氣體導電代表們表示只能定性講，不能要求過高。例如對氣體導電性不必作定量分析，輝光放電只結合表演來講，但放電機構可不加說明。但有些代表認為簡單介紹並不能解決問題，講得愈簡單反使同學感到難學，所以主張應詳細講。

不少代表提到接觸電位差用古典電子論講不清楚，所以主張只作定性講。也有些代表主張用古典電子論來定量討論，但不贊同教科書上的講法。認為用偶極層講較好。

關於電流的磁場和磁場對電流的作用的講法代表們認為按照教科書的系統和講法是可以的。

有些代表認為在教科書中這一部分材料過多，講授時間不夠，應適當精簡。有的代表提到按照東北工學院對這一部分教材的處理方法，（可參考該校有關資料，主要是用磁針確定磁場的方向，並用安培定律確定 B 的大小）可以節省一些時間。有些代表主張這一部分某些內容可以不講或少講留給同學自看（如荷質比的實驗測定等）。在課堂上只着重把主要問題和中心問題講解清楚。有些代表提到用載流小綫圈定義 $\vec{B}$ 的方向時學生不

易接受。主張磁鐵的取向來規定 $\vec{B}$ 的方向。（ $\vec{B}$ 之大小仍用小綫圈所受力矩來定義）另一些代表認為還是用小綫圈講好。還有一些代表主張通過電流元所受的力來定義 $\vec{B}$ 的大小和方向。也有的代表主張通過運動電荷在磁場中所受的力來定義 $\vec{B}$ 的大小和方向的。

關於半導體一節，部分代表認為半導體不只是因為近年來在應用方面發展很快而應占有重要地位，而且由於它的導電機構的特點應在教學中給予重視不能與一般的“介紹新科學成就”等同看待。因之主張在教材中增加半導體的材料，並分配一定的教學時數。

但更多的代表認為：半導體雖然很重要，但限於學生已有的知識水平，是難於深入的。因之主張：還是講得簡單些好。着重介紹（1）半導體的導電機構及其與導體和電介質的區別（2）半導體的應用及發展前途，按照教科書上的材料是適宜的。

大部分代表認為如果感到教科書上半導體的材料不能滿足學生要求時，可利用課外小講座，或介紹閱讀通俗刊物或通過科技小組等其它方法來加以補充。

關於半導體應在何處講的問題，多數代表主張仍放在教科書中原來位置，也有個別代表主張另設一章，放在光電效應之後，或放在原子結構之後。也有主張把這部份的內容拆開分別放在各種導電機構之後講。例如熱敏電阻，光敏電阻分別放在溫差電現象和光電效應後講。

四、波 動 過 程 部 份

關於電磁振盪和電磁波的目的和要求，在討論時主要是結合着沙玉彥先生的試講，來進行對這一問題的具體的分析和研究，在討論中，並着重地對「可接受性和科學嚴格性的具體掌握問題」交換了意見。

代表們都認為對 175 型來講把麥氏理論插在電磁波中講是適宜的。這樣，可作為從電磁學過渡到光學的一個橋樑，對 216 型來講則應放在電學結尾來講，可以作為電學的總結。

關於電磁波的目的和要求，代表們都認為應着重說明電磁波的本質，電磁波和機械波的區別，電磁波的輻射和傳播過程。

關於可接受性和科學嚴格性代表們都認為兩者有同等的重要意義。並且應當是結合的，而不宜提出可接受性應放在第一位。當兩者發生矛盾時，應該在不損害科學性的條件下，尋找可接受性的出路，例如當要證明一定理時可以先從一特殊情形來證明，然後再指出其結論的普遍的意義。但有少數代表認為從講課效果着眼，主張可接受性應放在第一位。

對於講課的形象化問題，代表們都認為形象化是必要的。但不可片面地過於強調形

象化。因为在物理学中有一些概念是难于形象化的。例如电磁場，并且过于強調形象化以后，可能会引起学生的誤解，另一方面逐漸使学生能做一些抽象的思維也是必要的。

关于声学大多数代表都主張必須講解，其理由是（1）为了科学系統的完整性，因为声波是一种重要的波动过程（2）声学的应用和很多技術有关，但有的代表主張如果声学和专业无多大关系时，可以完全精簡，因为所講的内容在中学中也都講过一些。

至于声学在教科書中的比重和位置代表們有着不同的意見，（1）声学作为独立的一章，安排兩節課除都卜勒效应外教科書中的内容完全要講，（2）声学作为独立的一章安排一節課，可刪減教科書中的某些内容例如声强，交混回响等，主要是結合專業的需要來講（3）不把声学作为独立的一章，而在講波动过程时，把声学的一些内容安插進去，作为波动的例子。

多数代表認為光的衍射部分应着重講單狹縫的衍射和光柵原理，至于費涅耳理論及其半周期帶則不必單獨提出來着重講，而在講單狹縫衍射时应用这一方法。小圓孔，小圓屏衍射完全不講。光柵原理只是定性地講。

另有一部分代表認為費涅耳理論是討論光的衍射現象的基礎应單獨地來着重講，这些代表也認為小圓孔，小圓屏衍射可以不講。

关于光柵，大多数代表主張按照教科書來講，但有少数代表認為定性講不解決問題，主張采用数学方法來定量講。也有主張先定性講，在学期末答疑时重新用数学方法講一次，学生要容易接受些。

关于相对論概念的目的和要求代表們有兩種不同的看法：（1）認為講授相对論概念的目的主要是指出古典力学的適用範圍和为了原子物理学中的应用，因此主張只講述相对論的兩個結論即質量和速度的关系，及質量和能量的关系，而這兩個結論可分別安插入古典力学的適用範圍和原子核物理学中講授不必單獨列为一个講授單元。并且認為在普通物理中簡單介紹相对論的基本原理和實驗基礎是不可能的，所以可不必講，（2）認為講授相对論不只是为了上述目的，还由于相对論在近代物理理論中占有重要地位，有必要比較詳細地講一下，因此主張应当列为一个講授單元，内容包括簡單地介紹相对論的基本原理和實驗基礎。至于相对論的位置可按照教科書中的办法放在波动光学后面是比較適當的。

对于相对論的講授内容，有些代表認為教科書上的内容是不夠的，还应当簡單介紹一下相对論發展对古典理論中存在的矛盾和时空概念，但多数代表認為介紹时空概念是要求过高了。

多数代表认为把振动放在波动过程开始时讲，可以使这两部份教材更衔接一些，并且这时候学生的数学基础好些，讲振动也可更深入些，但有些代表仍认为把振动放在力学中讲好些，理由是振动为力学问题，并且在讲固体热容量时要用到振动的能量概念。

三、原子物理学和原子核物理学部份

大部份代表都同意编写组对这部份教材处理的意见，即按照历史发展的顺序来讲。并认为有关理论的实验基础和最新的实验技术都必须讲授。

大家一致认为这部份教材应尽可能多讲一些，同时大家也都感觉到这部份的内容多时间紧，特别是对 175 学时类型深深感到时间不够。有些代表主张增加这一部份的讲授时数而把前面各篇的讲授时数适当压缩一些。但一般认为前面各部份中可以精简压缩的内容也不多，因此有些代表主张把这一部份教材和化学很好地分工，而不必谋求增加讲授时间。

关于量子数和量子化规则的讲法多数代表同意编写组的意见，即先讲半古典的量子理论和古典力学的区别，从一个自由度的问题引入一般性的量子化规则，再推广到多自由度的问题上，提出四个量子数和量子化规则的具体形式，但不必详细推证，最后指出半古典理论的局限性并几率观点提出量子力学的结论。有的代表认为讲两套量子数太重复，主张不讲 n_ϕ 而直接提出 l 。有的代表认为教科书上的系统不够好，主张将量子条件和量子数一节改为「索末菲原子结构理论」，其中只讲到半古典的量子化规则为止，而在另一节中讲波函数的概念和薛定谔方程，并从而提出量子力学中的结论。

关于量子力学的基本概念要不要讲的问题也有着不同的意见。有的代表认为波函数概念应当讲，薛定谔方程也可以提一提。另一些代表认为波函数的统计诠释要讲。薛定谔方程可以不提。还有一些代表认为这些内容都不必讲。

六、其它意见

在讨论教材的处理和深度广度掌握的过程中，代表们也提出了下列有关原则性的问题。

(1) 物理学时不够，需要增加。很多代表提及物理内容丰富，并且随着近代物理学的不断发展，最新成就的材料不断增加。而现时大纲中的内容又很难再加精简，现在已感到时间很不够，因此认为有必要适当增加讲课时数。另有部份代表认为增加学时的可能性不大，解决学时不够的途径只能是把教材合理地精简，并改进讲授方法。

(2) 对教科书的看法。有些代表认为不必要有共同的教科书，将现时的教科书改为参考书，教学效果将更好些。但有些代表认为如果将现时的教科书作为参考书用必须

寫得更詳細些，以便有些內容不講時學生也可以看懂，另有一些代表主張將現時的教科書縮編一下，另印一本作為 175 學時用的教科書。或將 175 學時用的內容用大字印，216 學時所增加的內容改用小字印，也有代表認為應該編印三種教學用書：（1）簡明的教科書（2）比較詳盡的參考書和（3）普通物理教學參考資料（按專題印單行本）。

（3）對教材處理不必取得一致的看法，有些代表提到由於各專業的要求不一致，各校各系學生情況也不一致，並且各教師在學術問題的見解上也常常會不一致，各有獨到之處。因此對教材處理，系統安排等問題上常常很難取得一致的看法。認為我們可以交流經驗，但不必強求一致，

附錄：

一、有關熱力學第二定律的講法

北京鋼鐵學院 顧 靜 微

教學日曆中熱力學第二定律講課時數一般只分配到 $2 - 2\frac{1}{2}$ 小時，教材又相當豐富。怎樣安排才能講得緊湊完整，又有系統，確是值得仔細研究的問題。對教科書中這部份教材的系統安排我有兩點不成熟的意見提出來請大家批評指正。我認為 ①熱力學第二定律的內容可以提前講，可逆過程和不可逆過程應該在卡諾循環和熱機的效率之前講。這樣邏輯系統性較強。熱力學第二定律的內容和它的統計意義，應用範圍分開講，沒有什麼不好。有了可逆過程的概念才能一次講清楚卡諾循環的所有特點，才能明確卡諾熱機的效率是可逆熱機的效率，②熱力學第二定律的克勞修斯（Clausius）敘述方式最好介紹一下。因為這種敘述便於說明致冷機工作原理，解決熱傳導方向問題，必要時論證卡諾定理。

以下談一談熱力學第二定律講課計劃（135 分鐘）

內容 循環過程，熱力學第二定律，可逆過程和不可逆過程，卡諾循環熱機的效率。熱力學第二定律的統計意義，「熱寂說」的批判。

重點要求 1. 明確熱力學第二定律的內容及其對熱與功轉換的應用。

2. 了解熱力學第二定律判斷自然過程進行的方向。

3. 熟悉熱機效率的極限。

注意之點 1. 指出氣體的內能是狀態的函數。對於理想氣體，內能定義是溫度的函數。循環過程的特徵是內能不變。

2. 指出并說明热力学第一定律和第二定律各自独立，分別总结了自然現象規律性的兩方面。

3. 指出第二定律的兩種叙述方式，結論是一致的。如果違背了第一种叙述必然違背第二种叙述。倒过来也如此。

4. 指出一切热机的共同之点：工作物吸热放热，作功，循环操作等等。

5. 指出 $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ 只适用于理想可逆热机。利用同样两个热源來工作的一切热机其效率不可能高于 η 。

系統安排 先提任意一个簡單循环和它的效率 ($\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$)。從最理想的循环 ($\eta=1$) 提出第二类永动机，從制造这种永动机的經驗教訓引入热力学第二定律并明确其內容。再從第二定律判断热傳導方向提出可逆和不可逆过程。然后講典型的可逆循环——卡諾热机和它的逆循环——致冷机工作原理。随后談到第二定律的統計意义和它的应用範圍。

二、熱力學第二定律的教材處理

大連工學院 金 百 順

(一) 問題的提出，第二种永动机。

在上一講中，我們已經看到，要從卡諾循环中作出功來，必須有兩個热源——高溫热源及低溫热源。而要維持高溫热源就必須不斷燒煤，即消費有用的能量。

現在我們很自然地提出这样一个問題：是否能夠設計出一種机器（循环），它只需要一个热源就能夠不断地作出功來？这不全是一个憑空想出來的問題，而有着極大的实际兴趣。因为，如果这种机器一旦設計成功，我們就可以，譬如說，用海水作为热源，從那里吸收热量而作出功來。因为海水是很多的，它儲有極多的能量（这种能量不需要化本錢），因此，如果可能的話，則这种能源是取用不竭的。有人曾經計算，使海水降低 0.1°C 所放出的能量，就可以將全世界的机器开动 1700 年，这种机器称为第二种永动机。

(二) 热力学第一定律所未解決問題，过程的方向性。

第二种永动机并不違反能量守恒定律，因此由第一定律不能断定它是否可能。所以我們要对第一定律解決問題的范围研究一下。

我們知道，热力学第一定律就是能量守恒及轉化定律的推广，所以是由自然界的一

个普遍规律，也就是說，不論自然界發生什么过程，都必須遵守第一定律，即違反第一定律的过程是不可能發生的。但是反過來，是否遵守第一定律的过程一定能發生呢？那就不一定，譬如說：

(1) 物体由高处掉下使地面变热，反過來不可能（此即單热源作功）。

(2) 热傳導不可逆。

(3) 擴散不可逆。

由此可見，并不是不違反第一定律的任何过程，都能夠在自然界中實現的。在不違反第一定律的条件下，自然界中發生的过程有着一定的方向。

(三) 可逆过程和不可逆过程

为了研究过程的方程性，我們來仔細地研究一下过程的性質。

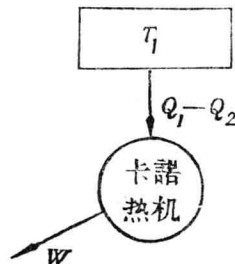
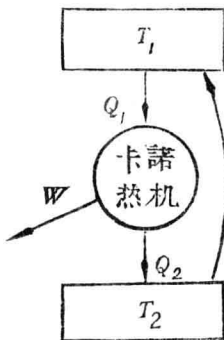
(1) 可逆过程。如單擺：它能夠回去，且不影响外界。似靜过程，回去的結果对外界毫不留下影响。这种，以及类似的过程，称为可逆过程。所以可逆过程可以这样來下定义：可逆过程是这样一种过程，經歷这种过程后，物体能夠在不影响外界的条件下，回到原來的状态。

(2) 不可逆过程，(二)中举出的三种过程都是不可逆过程，它們不能自动地回去。当然这并不是說它們不能回到原來的状态，如(二)中的(1)，將东西拿上去，并將热取出即可。但此时就对外界有影响。即不可能在对外界沒有任何影响的条件下使物体回到原來的状态，这样的过程称为不可逆过程。

必須指出：上面三种不可逆因素在实际过程中是很难避免的，例如單擺因和空气摩擦生热而漸漸停止。所以实际發生的过程。都是不可逆过程可逆过程不过是实际發生的不可逆过程的理想化的極限。

(四) 不可逆过程的联系，热力学第二定律。

上面我們已經看到几种不可逆过程：功变热，热傳導，擴散等。表面上看來，这几种不可逆过程是各不相关的。但是仔細分析一下，可以証明：各种不可逆过程是互相联



系，互相制約的。也就是說，如果在它們中間有一個一旦變成可逆的話，則其他過程也將是可逆的。譬如說，如果熱傳導可逆，即熱量能夠自動地由低溫傳到高溫，則單熱源就能夠作功。

既然各種不可逆過程是互相聯系，互相制約的，所以如果在實驗上能夠完全地肯定某一種過程確實是不可逆的話，那麼我們就可以掌握一切過程的不可逆性，即一切過程進行的方向。

實驗證明：熱傳導是不可逆的，也就是說，不論用什麼方法，其唯一結果是使熱量由低溫傳到高溫，是不可能的。這就是熱力學第二定律，它是解決過程方向性問題的一個普遍的規律。

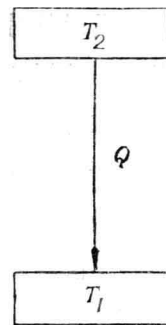
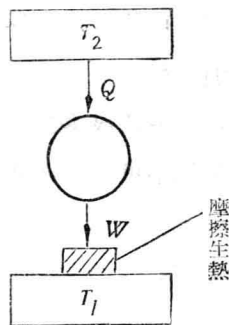
(五) 熱力學第二定律的應用

上面已經指出：各種不可逆過程是互相聯系的。因此，我們就可以根據第二定律來推斷其他過程的不可逆性。

(1) 第二種永動機不可能實現的證明。證明的路綫是這樣的：如果第二種永動機可能，即單熱源能夠作功，則熱量就能夠由低溫傳到高溫。但這違背熱力學第二定律，所以第二種永動機不可能。

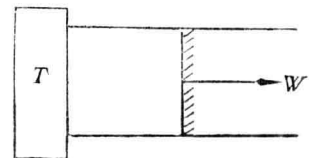
證明：

$$\text{設 } T_2 < T_1$$



(2) 擴散不可逆性的證明。

如果擴散是可逆的話，則就可以用等溫膨脹，從單熱源中吸取熱量而不斷作功即實現了第二種永動機。但方才我們已經根據熱力學第二定律證明了第二種永動機是不可能實現的，所以擴散不可能可逆。



(3) 其他，熱力學第二定律是有关自然界過程方向的普遍規律，所以在工程上以及在物理，化學等自然科學上都有着廣泛的應用。例如，根據第二定律可以證明：在一定的 T_1 和 T_2 二熱源間工作的熱機，其效率不可能大於前面講過的卡諾循環的效率

$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ ，这一点指出了在工程上提高热机效率的指标。同时根据第二定律，还可以判断一切物理过程和化学过程进行的方向。

(六) 热力学第二定律的统计解释

根据第二定律，自然界发生的热学过程是不可逆的，但是我们知道，热现象无非是分子运动的表现，而分子运动则显然是可逆的。所以，很自然地产生这样一个问题：分子运动的可逆性和分子运动所表现出来的热现象的不可逆性，这个矛盾怎样理解？

为明显起见，我们取扩散作为例子，个别分子的运动是可逆的，而整个气体的扩散是不可逆的。这中间的矛盾怎样理解呢？问题就在于或然率的大小。一个分子在左半边的或然率是 $\frac{1}{2}$ 。二个分子，同时占据左半边的或然率是 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{2}$ ，

即 $\frac{1}{2^2}$ 。所以全部分子都到左半边的或然率是 $\frac{1}{2^n}$ ，而 $n \sim 10^{21}$ ！所以出现的机会是非常小的。同时可以证明二边分子数相近的机会要比它大得多。这正好象掷铜板，掷 1000 次全是人头向上的机会要比掷 500 次人头向上，500 次文字向上的机会小很多一样。因此严格讲来，分子是可以挤在一边的，即扩散是可能可逆的，不过机会极小，因此在实际上观察不到。实际的过程总是向着出现机会大的方向进行，所以表现出来的过程是不可逆的。

(七) 热死学说及其批判

资产阶级学者将第二定律无理地推广到整个宇宙的发展，而得出结论说：既然热量不可能由低温传到高温，所以总有一日整个宇宙的温度会趋于一致，此时一切热机将都不能工作，于是世界的末日便到来。同时还提出这样一个问题：为什么现在宇宙的温度还未趋于均匀呢？答案是宇宙产生的时间还不长。但宇宙为什么会产生呢？答案是上帝创造的，因此上帝的确是存在的，诸如此类。这种论调称为热死学说。

热死学说的荒谬性及反动性是十分明显的。从辩证唯物主义看来，宇宙无论在时间上以及在空间上都是无限的。那末，热死学说在物理上究竟错在什么地方呢？这个问题牵涉到宇宙演化学的问题，现在离开问题的解决还很远。不过无论如何，以下两点是很明显的：

(1) 我们知道，一切物理定律都是近似的，当然热力学第二定律也是一样。它是在地球上，在有限的时间中总结出来的，因此就不允许将它任意地推广到整个宇宙及无限的时间中去。这种作法的本身就是不科学的。

(2) 引起宇宙发展的因素是十分复杂的。很可能在地球上不很显著的因素（如放射性等），在宇宙发展中起着重要的作用，而放射性，则即使在温度已经均匀的场合，也会自动地产生温度差。

第二部份 習 題 課

習題實驗組討論了有關習題和習題課的問題，在討論過程中涉及的問題相當廣泛，現將討論的問題和意見綜合如下：

一、習題課的必要性和作用

I. 習題課的必要性

絕大多數代表認為：在普通物理課程中，設立習題課這一個教學環節是必要的，不能取消其理由如下：

在高等工業學校物理課的任務中，有兩個任務是（1）教給學生基礎的物理理論知識，（2）培養學生運用理論來解決實際問題的能力。代表們一致認為，雖然這兩個任務是互相聯系的，但是，不能把它們全都放在講課一個教學環節中去完成，這是因為：在講課中如果為了培養學生解題能力而插入過多的例題，不僅效果不高，而且也會影響到講課的系統性；更重要的是，要培養學生獨立解題能力必需讓學生有機會在教師指導下親自動手解題，而這在講課中是不可能辦到的。另一方面，培養學生獨立解題能力的任務也不能完全依靠家庭作業去完成。這是因為：掌握理論對於解決實際問題只提供了可能，並不就是現實。實際上，在這兩者之間還存在相當的距離，這個距離對於獨立工作能力還不夠高的低年級學生說來還是相當顯著的。為了最有效地把可能變為現實，對低年級學生在基礎理論課程中設立習題課一個教學環節來負擔起培養學生運用理論來解決實際問題的能力的任務是必要的。

總之，物理習題課對培養學生運用理論解決實際問題起着橋樑的作用，因此不能取消。

但是，個別代表主張取消習題課而在某些部份（力學，靜電和電磁）設幾次例題課（由教師講解例題）就可以了。

II. 習題課的作用

根據設立習題課的目的及習題課這一教學環節的特點，代表們認為：習題課可以起以下幾方面的作用。

（1）鞏固，消化，深入和擴大所學的理論知識。

（2）培養學生解題能力和計算能力。

此外，通過習題課還可以了解和檢查學生的學習情況。

二、習題課次數，時間分配，與習題的份量

在肯定習題課的必要性及明確習題課作用的同时，絕大多數代表認為：物理習題課總次數應該減少，而各部分習題課的次數則應該根據各該部分的需要和學生獨立工作能力發展的水平來決定，並且習題課雖可減少，但課內外作業則應維持一定的數量，不宜太少。

關於習題課次數的具体意見如次：

(1) 分子物理部分習題是重要的，但是題目比較簡單，所以這部分習題課次數可以減少，而把習題留為課外作業（分子物理部分課內外習題應該保持足夠多的數量）

(2) 力學，電學的習題課次數不宜減少，甚至可以考慮增多。

(3) 光學，原子物理，原子核物理部分習題較少且較簡單，同時在學習這部分時學生的獨立工作能力已有所提高，因此這些部分的習題課可以取消或者最多保留一兩次，而發給學生家庭作業。

大多數代表認為 175 類型習題次數以 11—13 次為宜。216 類型可酌量增加。

以下是 175 類型習題課安排的幾種較有代表性的方案：

力 學	分子物理	熱力學	靜 電	直流電	電 磁	振 動	波 動	合 計
3	1	1	2	1	2	1	1	12
3	0	1	2	1	2	1	1	11
3	1	2	2	1	2	1	1	13

其次，代表們對減少習題課次數後余下的學時的處理，提出了以下的一些建議：

(1) 目前學生的獨立工作能力所以不高的原因之一是因為習題數量太少，要求學生發揮獨立工作能力不夠，所以主張習題課次數減少後增加家庭作業，並且主張增多一些學生的自學時數，(2) 目前學生不太會解題是因為講課中舉例不夠（例如奧—高定理的應用）。所以主張習題課次數減少後增加講課時數。(3) 習題課次數減少後增加光學和原子物理部分的實驗。

但是，還有少數代表認為：根據目前學生不太會解題的情況，習題課的次數不是太多而是太少，所以應該增多，同時，東北地質學院代表指出：如果把作業排成綜合性作業的方式，目前習題課次數（17次）是需要的，不必再減少。

關於課內外習題數目，代表們認為可在 150 題左右，有的主張增加一些，以增加鍛煉學生獨立工作的機會，另一方面，代表們指出：作題太多會增加學生負擔，引起學生

赶做习题而不深入思考，影响理论的复习巩固，只有在学生利用物理概念分析习题的基础上增加数量才会有好处，同时培养独立工作能力不能单从数量上想办法，除了较简单的题目外，也要出一些较难的和综合性的题目。

代表们普遍反映，216 学时的教学计划中，习题课占 54 学时，实在太多，有的代表提出学校应该有权更动比例，

三、對於「綜合作業」的意見

代表們對於東北地質學院物理教研組所介紹的「綜合作業」感到很大的興趣。

根據東北地質學院物理教研組的意見，「綜合作業」有下述優點（參看附錄）：

- （1）集中課外作題時間，可以克服同學負擔過重現象，
- （2）「綜合作業」包括概念較多，並且不是緊跟着每一個講課內容之後，它可以培養同學靈活運用所學過的知識，
- （3）可以避免引起常常發生的同學因每周做題「趕任務」而影響理論復習的不良現象。

對於這種方法，代表們認為在培養同學思考能力上有幫助，也是解決超學時問題的一個辦法，但是提出了下列一些意見：（1）習題集中來作，帶有突擊性。不能使同學均衡地進行學習，並且違反逐步提高的原則，（有的代表提出自己學校曾試過集中時間做習題，效果並不見得好）（2）習題數目過少，類型過少，對於教學效果有一定的影響，（3）不能及時鞏固，（4）可以在課外習題出一些綜合性習題，但不一定要集中時間來做，也同樣能夠培養學生思考能力，

代表們對於「綜合作業」缺乏經驗，因此未能深入討論，得出結論，這種方式的具體做法和實際效果究竟如何，還值得進一步研究，最後，這種方式必需同年級各個課程同時採取才能實行。

四、關於習題課的安排與領導

I. 總的意見。

綜合代表們所介紹的經驗和所提出的意見，習題課的安排和進行要符合下列原則：

- （1）習題課要配合講課。
- （2）習題課要逐步有計劃地分段提高要求。
- （3）隨着學生獨立工作能力的水平的逐步提高，不同的內容，採取不同的方式。
- （4）題目的選擇要目的性明確方法上有代表性，其安排應符合循序漸進的原則，習題課內容不能牽涉太多，一般只要求一二個中心。