

高等工业院校用“俄語”第三册

教学参考資料汇编

(僅供教师参考)

同济大学出版科出版

目 录

第一課.....	1
第二課.....	1
第三課.....	2
第四課.....	3
第五課.....	4
第六課.....	5
第七課.....	6
第八課.....	7
第九課.....	8
第十課.....	9
第十一課.....	10
第十二課.....	11
第十三課.....	13
第十四課.....	13
第十五課.....	15
譯文練習參考譯文.....	17

第一課

对头亲家

再沒有比這兩個對頭親家的關係更密切的了。他們一個離不了另一個，一個幫一個，一個監督一個。我們都很熟悉它們，但也象我們周圍的許多別的東西一樣，它們往往不被我們注意。

沒有它們，電燈不亮，無軌電車不動，工廠停工，無線電不响。一句話，沒有它們就沒有電。

這兩個對頭親家就是導體和絕緣體。天花板上拉著一根電線——它固定在瓷絕緣體中。而電線本身是包著導體的多層絕緣體。無軌電車的導線也裝在絕緣體里。高壓電線是懸在瓷絕緣子上。這就是一個幫一個。

導體猶似電流的河道，絕緣體是河道的兩岸，防止電流“泛濫”。絕緣體緊緊的監視著，不讓導體在任何地方接觸金屬柱，機身或燈亮。這就是一個監督一個。

它們彼此一點也不象。例如一個是石腊絕緣體，是一塊面積為一平方厘米，厚度為一毫米的小薄片，而另一個是銅金屬。蘇聯物理學家 X. И. 阿里洛維奇計算過，同一截面（1 平方厘米）的銅線要具有與石腊薄片相同的電阻就要有 1,000,000,000,000,000 公里長。這數字要比太陽的直徑大一億倍，相等於從地球到銀河系最遠星球的距離。很显然，地球上的銅做一根這樣的導線也不夠。

這是 1 毫米與 1,000,000,000,000,000 公里之比啊！如果要算出石腊的電阻比銅大多少倍，那末可以得到一個驚人的數字：1 和二十四個零。

這就是電工技術中的兩個極端。直到不久以前，在電工技術中還沒有介乎此兩極端間的東西。當然，這裡所舉的是極端的例子，因為有許多金屬，其電阻比銅大幾百倍，也有許多絕緣體，其電阻只有石腊的幾千分之一。但即使是最好的導體和最差的絕緣體，其差別也非常懸殊：——1 和十五個零。

現在已有許多能消除這一懸殊的材料，它們既不能當導體，也不能當絕緣體。因此叫它為半導體，當然也有充分理由可以叫它為半絕緣體。

練習答案

V. 1. Один километр равен ста тысячам сантиметрам или десяти миллионам миллиметрам. 或 Один километр равен ста тысячам сантиметров или десяти миллионам миллиметров. 2. Шнур, внутри которого находится медный провод — это многослойная изоляция. 3. В электротехнике проводник как бы канал для тока, позволяет электричеству течь по нему. 4. Лампа, подвешенная под потолком, освещает всю комнату. 5. Путь, пройденный светом за день, будет устрашающее астрономическое число. 6. Между самым худшим проводником и самым худшим изолятором пролегает пропасть, которую заполняют многие так называемые полупроводниковые или полупроизводящие материалы.

第二課

到处都用的材料

塑料雖然問世還不久，但已成為許多製品的材料，這些製品的質量也由於採用了塑料而大有改善。這種超等材料的使用範圍在日甚的擴大著。很難說出，究竟是那一個工業部門使塑料如此受人歡迎。很可能是電力工業，因為電力工業確認再沒有比塑料更好的絕緣材料。

也可能是航空制造业，因为航空制造业发现，胶布塑料(塑料的一种)的强度不亚于钢，并大大超过木料和硬铝。汽车制造业也不例外，它首先表示欢迎塑料，因为分配轴上的电木齿轮的运转不次于金属齿轮，而主要的是运转时完全没有噪声。

电影业也因塑料的优点而重视它。电影业一开始创立，就成丁赛璐珞的主要用户。

制造消费品的工业部门也是第一批应用新材料——塑料的主顾。

你环视一下自己的房间，就能看见几十种由这种不能代替的材料所做成的用品。

很可能没有一个家庭，会在日常生活中不用上几件由这种到处都用的材料所制成的用品。那末究竟是什么原因使塑料的应用范围这么广呢？

首先是因为塑料具有其他材料所没有的各种性能。

例如，花岗石是异常耐用的。但即使把它削成简单的石板，就得化巨大的劳动！用木料做另件固然很容易，但木料易烂、怕火又不牢。钢很牢，但是很重，还要生锈。不论我们取用那一种材料，都可以找出它们的缺点。只有塑料能够经受最严格的“考试”，并能得到“五分”。的确，有什么别的材料可以就譬如有机玻璃相比呢？有机玻璃具有普通玻璃的一切性质及钢的强度，并还能很好地通过紫外线。

塑料不仅具有各种天然材料的性质，并且还具有以前很难想象到的那些质量。

你能相信还有此较木更轻的东西吗？多孔泡沫塑料就是。有些多孔泡沫塑料板比钢轻七百倍，比水轻一百倍，而比木要轻二十五至三十倍。此外，它们还是出色的绝热和隔声材料。

练习答案

VII. 1. Уметь обнаружить достоинства другого. 2. Партия и правительство уделяют большое внимание производству предметов шикорого потребления. 3. Обернишься вокруг, и увидишь много изделий из пластмасс. 4. Кинематография высоко оценила пластмассу и стала главным потребителем целлулоида. 5. Только многообразные качества пластмасс, которых лишены другие материалы, вызывают их универсальное распространение.

第三课

课文乙文

数学和自然科学及实用科学的关系

自然科学家研究自然时，不论它是为了理论上的兴趣或是为了实用的目的，只要循着精确研究的道路前进，就必然要碰到这样的数量关系，这种数量关系是不能局限于简单算术范围之内的。

把直接研究的结果加以概念化或者建立各种各样的假设时，开始他是为一些简单的关系所限制，但是在理论上对经验材料作进一步的加工处理就将遇到各种数量之间的关系，而为了表达和研究这些关系，就要求有一套完整的数学语言。这样看来，这套完整的语言常常就是一把不可缺少的钥匙，为它的主人打开门来，使他看得见所建立的理论的远景。因此，自然科学家都应该懂得数学语言。

另一方面，工程师、技师、建筑师在创造他们的作品时，要力图很好地利用自然界中的材料以达到为人们服务的目的。在它们这种意图当中，首先要注意的一个就是：给予其具体对象以怎样的形式，或者把它们安排成怎样的顺序，才能使得其中的种种数量分配得最合适，最便利，最节省人们的劳动。而能达到这种要求的可能性又是决定于对象的形式和各种数量两者之间所存在着的关系。要想表达和研究这些关系就必须有一套完整的数学语言。工程师、技师、建筑师即使不比自然科学家更好，至少也得与他是同等程度的数学家。数学给他们一种工具，使他们通过插图和计算能预知他们的创作将具有什么形式，在创作中所涉及的力，质量以及其它种种的量在分配上是否合理。

数学，有它自己所追求的理论目的，但是对于实用家来说，数学却只是一种辅助科学。实用家应当懂得这种辅助工具的语言，会实际地运用数学计算，应当学会使用各种数值表，图式计算（诺模术），速算法和各种图表等等。总之实用家应当从理论中首先取出他所需要的。但是，要想能够从数学中取出所需要的，他就必须面向数学的基本概念，就应该学会在他自己的问题中，用数学的方式来思考，也就是能将数学的研究方法用到他自己的问题中去。

练习答案

VI. Изучая природу, натуралисту необходимо сталкиваться с различного рода количественными соотношениями. Для выражения и изучения этих соотношений натуралисты используют язык математики. Этот язык часто является ключом, открывающим новую теорию. Каждому инженеру или архитектору необходимо овладеть языком математики, чтобы затрата материалов и человеческого труда на построение произведений была наименьшей. Поэтому инженеры, архитекторы и практики в различных областях, в известной степени, должны быть и математиками. Они должны уметь не только обращаться с таблицами, графическими вычислениями, но и применять математические методы исследования. Кроме того, они должны быть ориентированы в основных понятиях математики, чтобы взять от неё необходимое и идеализировать опытные данные.

第 四 課

課文乙文

摩 擦 力

摩擦力与位形力不同，位形力的值只是相互距离的函数，而摩擦力取决于相对速度。我们可以把摩擦分成两类：第一类是干摩擦，是一个刚体在另一个刚体上面移动时产生。这种摩擦可能是滑动摩擦（如雪橇在雪上滑行，无润滑油的轴在轴承内移动），可能是滚动摩擦（如轮子在轨道上滚动，滚珠在滚珠轴承的套圈内滚动）；第二类是黏摩擦，是刚体碰着液体或是液体的一层附着另一层移动时产生（如黏有润滑油的轴在轴承内移动，炮弹在空气中飞行，潜艇在水下航行）。

我们可以从两种不同的观点来研究摩擦力。在有些场合下，我们研究摩擦力只是为了确定它们取决于速度的值，而后依据此项资料来确定与我们有关的运动的一切主要特性（如确定轨迹、速度、加速度）。在另外一些场合下，我们要研究摩擦力的起因及与物体的分子构造和物体的粗草结构有关的摩擦力的性质。

第一种观点称为唯象观点（外部描述），它对工程实践有很大意义，因为它能使我们不必花费时间去详尽地研究现象而能合理地用它来为我们服务。第二种观点能使我们经过深入研究来确定摩擦力的观测值与物体结构的关系，并且往往能使我们根据决定物体结构的参数来计算出摩擦力的预期值。例如，可以根据气体分子的体积、1立方厘米的分子平均速度数等等算出气体的黏性系数。这种观点可以称为分子观点。有时这两种观点分别称为目视的和显微的观点（目视的和显微的来自希腊字 макро 和 микро，即大和小，与 скопейн，即看见）。在力学中我们基本上采用唯象观点，但是，当然也不忽视分子观点，因为分子观点有很多特有的优点，其最主要之点就是能指示出创造不同性质的物体的道路。

练习答案

V. 1. И инженерно-технические работники и учёные интересуются силами трения, но они изучают их с разной точки зрения. 2. Нам необходимо придерживаться курса образования: «образование должно сочетаться с производительным трудом.» 3. При скольжении саней по снегу наблюдается сухое трение, а при движении подводной лодки в воде—вязкое трение. 4. При изучении сил трения как макроскопическая, так и микроскопическая точки зрения, имеют свои преимущества.

VI. В жизни везде наблюдаются силы трения. Изучать их мы можем с

двух разных точек зрения: первой—феноменологической и второй—молекулярной. Первая точка зрения имеет большое значение для инженерной практики, так как позволяет целесообразно использовать явление для наших целей. А вторая даёт возможность подсчитать ожидаемую величину сил трения по параметрам, определяющим структуру тела. Поэтому мы сможем исходить из той или иной точки зрения в зависимости разных целей.

第 五 課

課文乙文

牛頓力学第一定律(慣性定律)

慣性定律的思想是伽利略在 17 世紀初提出的。伽利略第一个在物理中引进“理想运动”，即不受任何阻碍（如摩擦，空气阻力等）的运动的观念。伽利略得出了正确的結論：在理想的条件下，不受重力作用的自由物体，应当是以不变的速度永远运动的。笛卡尔发展了这一結論并指出：自由物体总是沿着直線連續运动的。牛頓把慣性定律作为力学第一定律，并将其表述如下：

任何物体都保持原来的靜止状态或匀速直線运动，直到作用力迫使它改变这种状况为止。

很显然，靜止的物体只有当其它物体使其改变这种状态时，才不再保持靜止状态。同样也很显然，作直線运动的物体，如果不受任何力的作用，那末就不能产生使該物体离开直線运动軌道的因素（这里可以引証对称論思想說法：在没有作用力的情况下，物体离开直線运动軌道而轉向任何預定的方向的可能性要比轉向直線反方向的可能性小，所以使物体离开直線运动軌道的基础不存在）。初看起来，认为没有外力的作用，物体的速度不会改变的論断不太容易理介。在日常生活中所見到的往往是相反的现象。任何一个运动着的物体，如果没有力的作用，那末迟早总要停下来。但是另一方面，日常的生活經驗也告訴我們，对运动的阻力愈大，物体就停得愈快。我們习惯于把阻力看或是使运动减慢的原因，这是完全正确的。所以，如果我們假定某种物体在运动时没有受到任何阻力，那末会很自然的认为，在这种条件下，該物体的运动速度是不变的。

由于上述理由，往往把慣性定律看作是忆想的真理（即看作是假想的，无需用实验証明的真理）。但这是不对的。牛頓力学的三条定律都是經实验証实的真理。也正因为如此，这些規律才有意义。只要深入地搞懂慣性定律的含义，并把它与那些早已存在的电質量运动的定律相比較，那末很快就能信服：慣性定律确是用实验的方法而不是用純粹忆想的方法得出的。

练习答案

I. 1. радиоприёму. 2. в металлах. 3. от заданного направления. 4. в слова. 5. с другими. 6. на слова. 7. к истине. 8. в отсутствии. 9. в строй.

II. 1. замедление движения поезда. 2. априорное утверждение. 3. богатое воображение. 4. идеальный газ. 5. умозрительный вид. 6. остановка троллейбуса. 7. без всякого повода. 8. обратная сторона вопроса. 9. противоположный взгляд. 10. само собою.

IV. 1. Вопрос не так прост, как вы вообразили. 2. Пароход отклонился от курса. 3. В статье он сослался на слова известного физика. 4. Это было почерпнуто из повседневного опыта. 5. Для того чтобы хорошо выполнить задачи, нужно обращать большое внимание и на противоположные мнения.

V. Галилей первый высказал идею закона инерции. После него Ньютон создал закон инерции и принял его в качестве первого закона механики. Главный смысл этого закона заключается в том, что в отсутствии других сил

всякое пребывающее в покое тело будет оставаться в покое, а движущееся тело будет удерживаться своего равномерного и прямолинейного движения. Но в повседневном опыте мы наблюдаем обратное: всякое движущееся тело в отсутствии других сил рано или поздно останавливается. Вследствие указанного иногда рассматривают закон инерции как истину априорную. Это, однако, неверно. Законы Ньютона механики, в том числе и закон инерции, почеркнуты опытным путём.

第 六 課

課文乙課

天 气 能 否 控 制

科学技术的历史証明，如果人类能認識某一种自然現象、过程等等的規律，那末迟早总能控制这种現象或过程，使它們朝有利于社会的方向发展。

因此，必然产生这样一个問題：天气能否控制？因为这件事情在实践生活中的重要性是人所共知的。

必須指出，介决这个問題，要求有以国家規模来进行的一整套科学技术措施。

要在以穷兇恶极地掠夺自然财富，无计划生产以及片面发展科学为特征的资本主义社会里完成这种大規模的綜合任务是切实际的。相反，资本主义經濟还往往会促使各种自然灾害带来更大的恶果。

资本主义社会的这种向自然力作斗争的无能（尽管有高度发展的技术），是产生和維持资本主义社会的宗教世界观点的原因之一。

介决控制天气問題只有社会主义社会才有力量。有关这个领域的研究工作，在我国开展得越来越广泛。当然，目前的成就还是微乎其微的。但其原因是：这项任务异常复杂，对大气过程的規律性还認識不足，同时，目前还没有能满足有效地影响气象現象所需要的大量能量。

但上述困难在原则上是可以克服的。对大气过程的規律的研究一定能达到合乎要求的水平。

在这方面，人造地球卫星能起异常巨大的作用。至于能量的問題，由于核动力学（其基础也是我国奠定的）的发展，将能获得任何所需量的能。

應該指出，在控制某些天气因素方面，現在就已經有了一定的成就。譬如，曾經运用苏联科学家所提出的有效方法順利的进行了消散霧和云的实验。特别是在 1952 年 11 月 7 日，曾經（局部地）驅散了密集在莫斯科上空的云层，使检閱空軍的仪式得以进行。

在个别情况下，現在已經能够造云，而且只要几公斤的特殊物質就能造几立方米的云。

这些物質在空气中散开后，就会使这个地区的水蒸汽凝結。人工降雨也已实现过。尽管这些实验还远不能全部介决控制天气的問題，但这些实验已經清楚地表明了科学技术的实践威力以及宗教的无能——宗教是不可能为它的信徒提供跟自然力进行实际斗争的任何方法的。

只有科学才能使人类具有掌握自然过程并統治自然的鎖鑰。現在已經可以予見，用科学知識及强大的共产主义技术武装起来的人們，即将成为地球上各种自然力的主人，成为风、雨、雪及其他自然現象的主宰。

练习答案

Х. Быстро развивающиеся наука и техника уже представили человечеству возможность управлять погодой. И, конечно, окончательное разрешение этой проблемы требует от человека ещё большего труда, т. к. в настоящее время ещё нехватает достаточного знания закономерностей атмосферных процессов и, кроме того, отсутствует гигантских количеств энергии, нужной для эффективного воздействия на метеорологические явления и регулирования

некоторых погодных факторов. В капиталистическом обществе, для которого характерны хищническая эксплуатация естественных богатств, анархия производства и однобокое развитие науки и техники, служащих в интересах буржуазии, выполнение задачи по управлению погодой просто не реально. В социалистическом обществе Наука и техника, служащие всему народу, быстро продвигаются вперёд. Исследования по управлению природными явлениями развёртываются всё шире и шире. Немало успехов уже было достигнуто в этой области. Так, например, проведены успешные опыты по уничтожению туманов и облаков, с успехом осуществлены искусственные облака и дожди. С полной уверенностью можно предсказать, что люди, вооружённые современными научными знаниями, станут хозяевами различных природных явлений.

第 七 課

課文乙文

力学的相对性原理

現在我們探討一下同一物体对于两个不同慣性系統的运动。显然，这种运动与别的运动的不同点只在于它有一个固定的速度差：在不同的慣性系統中，同一物体的加速度是相同的。因此，按牛頓第二定律，作用于同一物体上的力，在两个慣性系統中是相同的。如果我們是在作匀速直線运动的車內，为使某一物体产生一定的加速度，就要对它施加和車子在靜止状态时所必須施加的相等的力。換句話說，在一个作匀速直線运动的車內，一切力学过程的发生是和和在靜止的車內所发生的完全相同。这就表示，在作匀速直線运动的車內，不能够藉助于任何的力学实验来决定車的速度，也不能够确定車是在作直線匀速运动这一事实。无法藉助力学实验来决定这一系統的匀速直線运动的事实是伽利略首先闡明的。1632年，伽利略观察在一个关闭的船艙內发生的現象，他写道：“在这里（只要船的运动是匀速的），你在一切現象中观察不出絲毫的改变，你也不能够根据任何現象来判断船究竟是在运动还是在停止着：当你在地板上跳跃的时候，你所通过的距离和你在一靜止的船上跳跃时所通过的距离完全相同，也就是說，你向船尾跳时并不比你向船头跳时——由于船在迅速运动——跳得更远些，虽然当你跳在空中时，在你下面的地板是在向前和你跳跃相反的方向奔馳着；当你抛一东西给你的朋友时，如果你的朋友在船头而你却在船尾时，你所費的力并不比你門两个站在相反的位置时所費的力更大。从挂在天花板下的装着水的杯子里滴下的水滴，将垂直地落在地板上，没有任何一滴水落向船尾方向，虽然当水滴还在空中时，船在向前走。蒼蠅將繼續朝各方向飞行，毫不发生蒼蠅集聚在船尾方面的情形（好象它們因跟在疾駛着的船尾而感到疲倦似的）”。

总之，我們可以說：在一系統的內部所作的任何力学实验都不能够决定，慣性系統是在靜止状态，还是在作匀速直線运动。从力学的观点来看，一切慣性系統都是完全相同的。我們可以假定其中的任何一个是在靜止的。而以相对于这个靜止的慣性系統来决定其他慣性系統的速度。

这个原理叫作力学的相对性原理，或伽利略相对性原理。

练习答案

V. 1. пока. 2. всё равно. 3. друг. 4. бросить. 5. потому что.

X. 1. фактов. 2. следует. 3. покоилось. 4. резюмировать.

XII. 1. Теория относительности Эйнштейна распространила механический принцип относительности и утвердила: внутри системы невозможно с помощью каких бы то ни было механических опытов определить равномерное и прямолинейное движение в данной системе. 2. Если тело не испытывает действий никаких сил (т. е. если на него нет никаких влияний от других тел), то

величина его ускорения равна нулю, значит, это тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения. 3. Изменение состояния значит, что тело отклонилось от состояния покоя или равномерного и прямолинейного движения, т. е. скорость тела изменилась и оно получило ускорение.

課文乙文

第八課

外 燃 机

大家知道，第一台能用的热力发动机是蒸汽机，但很少有人知道第二台是外燃机。

約在 130 年前，有一艘裝有四台这种发动机的船舶横渡了大西洋。在报纸和科普杂志上都认为它有惊人的功率，其经济性大大超过蒸汽机。

但是蒸汽机已满足了上一世纪的要求。那时还不需要其他发动机。所以现在甚至连“外燃机”这个名称听起来也感到生疏和奇怪了。

这种发动机是怎么样的呢？

試拿一只瓶子，把它放到冷水中。经过若干时间后，用手揪住瓶口，再把它放到热水中。你会感到瓶中压力增大。你也就得到了压缩空气，这种压缩空气可以用来产生机械能。

一切热力发动机的工作原理大体上都是如此，外燃机也不例外。

它有一个封闭的，充满着燃气的容器，容器的上部不断地加热，而下部则不断冷却。在这个容器中，有一个汽缸，汽缸内有两个活塞：排气活塞和工作活塞。当工作活塞向上运动时，燃气受到压缩；当它向下运动时，燃气就膨胀。藉排气活塞的运动使燃气能交替地加热和冷却。

当排气活塞处于热空间时，大部份燃气就进入了冷空间，这时工作活塞开始向上运动，压缩冷气，然后排气活塞下移与工作活塞相触，这时大部份压缩冷气处在热空间。受热燃气的膨胀就是工作冲程。这时，工作冲程的部份能量贮藏起来，以供下一次压缩冷气，部份能量传到轴上。

如果用某种贮热材料来充塞冷、热空间的中間部份，那末在燃气从热空间进到冷空间时，它的热量就会贮留在这种材料中，而当燃气由冷空间进入热空间时，这种热量再传给燃气。热量的这种交替贮藏与传送，称为交流换热法，它能使发动机即使在较低湿度下，也有很高的经济性。在外燃机中有三个独立部份：封闭工作部份、燃烧部分和冷却部份。封闭工作部份能使在工作汽缸中不仅利用空气，而且可以利用任何高压的燃气。最好是用氢气和氨气。外燃机能够采用任何一种燃料：液体燃料、气体燃料、固态燃料和核燃料。交流换热器能保证很高的经济性——达到 39%，而柴油机却只有 35%。外燃机与内燃机相比，其重要的优点是没有噪音。

外燃机的主要缺点是在于冷却系统。如果说内燃机的大部热量是随废气而排于大气中，那末外燃机中的这部份热量是排入冷却水中。这就增大了散热器的体积。

外燃机比柴油机和汽油机要重些和贵些。但是，马力愈大，外燃机与内燃机的重量和成本也就相差得愈小。

现代已对发动机提出了新的要求，这些要求在上世纪还是不能想象的。有些工程师认为，现在该是重提外燃机、并根据技术的经验来创造出新结构外燃机的时候了。

练习答案

Ⅶ. 1. Радиатор служит для охлаждения воды в моторах. 2. Нужно отводить воду от города. 3. Поршень перекачивает топливо в цилиндр. 4. Между этими словами нет никакой разницы. 5. Нельзя все ошибки приписать ему. 6. Дизель работает на газойле, а бензомотор—на бензине. 7. Он бросил что-то в окно.

Ⅸ. Дизель внутреннего сгорания знаком нам всем, но двигатель внешнего

сгорания мало кто знает. Однако ещё 130 лет тому назад уже применяли двигатели внешнего сгорания. Ему приписывалась необыкновенная мощность, и его экономичность превышала экономичность паровой машины. Принцип работы двигателя внешнего сгорания в основном такой же, как и у обыкновенных тепловых двигателей. И его конструкция не очень сложна: имеется заполненный газом объём и цилиндр с двумя поршнями: поршнем—вытеснителем и рабочим поршнем. При движении рабочего поршня вверх происходит сжатие газа. А движение вытеснителя—поршня обеспечивает попеременное нагревание и охлаждение газа. Расширение нагреваемого газа—это рабочий ход. Одной из особенностей двигателя внешнего сгорания является широкий выбор топлива. И газообразное, и жидкое, и твёрдое, даже и ядерное топливо—всё это можно применять.

Конечно у двигателя внешнего сгорания есть и недостаток. Его система охлаждения слишком велика. Кроме того, он ещё немного дороже по стоимости. Теперь многие инженеры стремятся улучшать конструкцию такого двигателя.

第九課

課文乙文

无輪火車

以“提高速度”为前导的科学技术进步,迫使我們必須批判地来评价目前的运输工具。

陆上快速車輛中最令人費心的部件是輪子。有許多人在科学研究所,設計局、大小工厂中研究着輪子的潤滑、震动、定心等問題,寻找着高强度的橡皮。为了介决輪子問題正在建造庞大的道路設備,提出了越来越新的路面方案。輪子問題阻碍了車速的繼續提高,影响了行車安全。已經是用新式推动器来代替陆上快速車輛的輪子的时候了。

有很多国家創制无輪汽車的工作已經进行了許多年。

这种汽車利用功率强大的風扇,把空气压入底盘与地面之間,汽車象是在一个空气墊子上滑行。不用輪子可以大大地增加速度和更好地保証行車安全。

現在,“福特公司”正在研究“Левакар”无輪火車。它的結構原理和无輪汽車相同,只是要順两条軌道运行。

但是上述这些結構使車体的全部重量都要靠空气間层”承受。所以,为了建立空气間层,必須消耗很大的功率。

可以設想这样一种軌道式流綫型噴气火車。它的車輛重量靠車身在迅速运动时所产生的气体动力学的升力平衡。而空气間层仅起一种潤滑剂作用,火車的軌道也只起导向作用。那末这种噴气火車該是什么样子的呢?

它与现在的火車一样,也順着有路基的軌道运行。但是它不用輪子,而用滑动式起落架。这种裝置的原理是:在起落架的支撐平面与軌道的緣板之間,輸入壓縮空气,使两平面之間形成薄而长的空气层。这样,摩擦消耗就可以降到最低限度,火車能以每小时 800 公里的速度运行。

火車以这样高的速度运行时,其車身的作用就象是飞机的翼子一样。

目前,鐵道部門中最尖銳的問題之一是軌道太重。

为了保証火車运行,必須使車輛与軌道有足够的黏着力。

这种黏着力靠機車的巨大重量产生,但是,这种巨大的重量加重了軌道和路基的載荷,使軌道路基容易損坏,并妨碍运行速度。为了提高速度,必須要有很重的路軌,因而消耗大量的金属。但是到量后,这种很重的路軌仍然是进一步提高速度的障碍。

噴气无輪火車的軌道路基荷載輕,所以不会妨碍运行速度,可以用得长久,而噴气火車本身的重量也可以輕。这样就可以节省大量的金属。

噴气火車的全部駕駛工作應該自动化。

练习答案

II. 1. полностью. 2. определить. 3. обеспечивать. 4. наступить. 5. наименьший. 6. наибольший.

III. 1. между. 2. зачёт. 3. по, вместо. 4. для. 5. на, по.

VI. 1. У обтекаемого реактивного бесколесного поезда нет, как у самолета, крыльев, его вес уравновешивается аэродинамической подъёмной силой, возникающей при его стремительном движении. 2. Надо критически относиться к научному наследию от прошлого и взять от него нужное. 3. Для создания колёс ученые и инженеры ищут резину высокой прочности. 4. Чтобы грандиозные дорожные сооружения были прочные, специалисты разработали несколько вариантов покрытий.

VII. В настоящее время ученые и инженеры работают над конструкцией рельсового обтекаемого реактивного поезда, который, как обычный поезд, перемещается по рельсовому полотну. Но у реактивного поезда отсутствует колесо, что позволяет резко повысить скорость его движения, гарантируя безопасность. У реактивного поезда имеется скользящее шасси. Между опорной плоскостью шасси и полкой рельса подаётся сжатый воздух. Таким образом между плоскостями рельса и вагона образуется тонкая пленка воздуха, в результате чего потери на трение минимальны. Корпус реактивного бесколесного поезда будет работать, подобно крылу самолета, и скорость его будет достигаться до 800 км/час. всё управление реактивным поездом будет автоматизировано, без участия человека. Благодаря тому, что реактивный поезд движется быстро и безопасно, можно сэкономить большое количество металлов, теперешний поезд на железной дороге, несомненно, будет заменен им.

第 十 課

課文乙文

电 視 原 理

电视作为一门远距离传播形象的科学,要比自己的“兄弟”——无线电和电子学年轻得多,它出世已经有一百年左右。但是作为一种现代技术的高质量电视尚未超过二十年。这是因为,要实际实现早就知道了的转播运动形象的原理,只有当无线电技术,特别是电子学技术发展 to 一定阶段时才有可能。

电能是人类能够远距离的,甚至发送站和接受点有着某种障碍也能进行转播的唯一的能。所以,任何其它的一种需要远距离转播的能不管是声能或者形象光能,都要先变成电流。

声能或形象光能的转播借助于交流电,交流会随着被转播的能的变化而变化。电流能依据预定的规律迅速变化,并且有这样的特点:在每一瞬间,它在通道的任何一点上,都只有一个值。

在这方面,交流电很像声音,在给定空间点上为任何复杂声源(譬如乐队)所引起的压强都能要多快有多快地,要按多复杂就按多复杂规律地发生变化,但每一瞬间该压强都只有一个值。所以要把声能变成电能比较简单,可以借助传声器来实现。

要把形象光能,特别是运动形象光能改变成电能就复杂多了。任何一种形象都是由或多或少的(取决于该形象的复杂程度),不同形状和不同强度的光点组成。光点的形状和排列次序能随时变化,但在每个该变化瞬间它们都同时

存在,不可能借助电流的一个值来传播。为了把形象光能直接改变成电流所需要的通道量同形象的一个个光点量相等。显然这样做实际上是办不到的。

因此,不管是传播静止形象(无线电传真)或者是传播运动形象(电视)都要应用把形象分成许多部份的原理,即把整个形象分成许多小块。这种小块愈小,可以传播的细节愈多,形象就愈清。

所以,每个部分的光能都要改变成电流,而且这种改变不是同时进行,而是在时间上有先后的连贯进行。这样,就产生了许多一个个紧跟着的电脉冲,也就是交流电。这种电流已经能沿着一条通道(沿两条导线或借助无线电转播)。电脉冲在接收点改变成光脉冲。这时,全部光点的排列次序跟原形象光点的排列次序相同。

虽然光点的排列很准,但是怎样才能使看到的是形象而不是一个跟着一个产生的光脉冲呢?

为了获得整体形象,就要靠人眼的特殊性质来弥补技术的不足。视觉由于视力的惯性,平均可以持续 $1/10$ 秒,不管光的激发有多短促。因此,如果把构成形象的所有部分在不超过 $1/10$ 秒的时间里传播出去,那末在形象最后一部分的传播期间,对第一个部分的光感还没有消失,观看的人就会感到所有的光脉冲都是同时存在的,所以能看到整体形象。由于视觉会逐渐衰弱,所以为了避免形象的闪烁现象发生,必须把同一个形象的所有部分在比眼睛惯性时间更短的时间内传播出去。在现代黑白电视中这一传播时间是 $1/25$ 秒。应该指出,这种速度也可无畸变地传播运动物体的形象。

练习答案

XV. 1. До последнего времени радиовещание велось только на длинных, средних и коротких волнах. 2. Ещё в конце прошлого столетия, когда люди изучали фотоэффект, стали возникать самые разнообразные проекты устройства для передачи изображений на расстояние. 3. Чёткость телевизионного изображения зависит от числа, на которое разпадается передаваемое изображение. 4. Чем больше это число, тем более чётко детали изображений можно передать, тем выше качество передачи изображений. 5. Даже при вспышке молнии мы успеем увидеть детали местности, т. к. глаза сохраняют исчезнувшее изображение. Это свойство глаза называется инерционностью зрения.

第十 一 課

課文乙文

非欧幾里得幾何的創立

十八世紀和十九世紀的上半世紀,許多几何学家賴以証明第五公設較有希望的方法之一如下:

第五公設用它的否命題或与否命題等价的任意命題来代替。依据这样改变了的公理,定理系統,象“几何原本”一书中一样,以邏輯推理的方法所推导出来的一切可能的命題都得到了証明。如果第五公設确由其他的公理、定理推出,那末如上改变了的公理、定理系統是矛盾的,所以我們迟早总能导出两个相互排斥的結論。从而就可以証明第五公設。

Саккери, Ламберт и Лежандр 就是想以这种方法来証明第五公設的。

Саккери (1733 年) 研究了兩底角为直角,兩側边为等边的四角形。

至于这个四角形的其他两个角,显而易见,是相等的,并且可以有三种假說:两者都是直角、鈍角或銳角。

Саккери 証明,直角假說与第五公設等价,也就是說,如果把这个假說作为公理,則可証明第五公設。同样,采用第五公設就可証明直角假說。Саккери 还曾經把鈍角假說作为公理,結果引出了矛盾。最后他又把銳角假說作为公理。

这时他得出了許多推論,这些推論用通常的几何观点来看都是荒謬的。例如:

兩条平行直綫或者只有一条公共垂綫,且在此垂綫的兩側无限的发散;或者根本没有公共垂綫,且在一方是成漸近綫的接近,而在一方面則是无限的发散。

Саккери 只因为他所得出的結論与直綫形状的通常观念不符,而推想这是矛盾,并努力从中寻找邏輯矛盾。这

样的“矛盾”终于被他“找到”了。然而这只是由于他的推算有错的结果。

伟大的俄国数学家 Н.И. 罗巴切夫斯基 (1793—1856) (新体系的几何即罗巴切夫斯基几何的光荣创造者) 也是从力图证明第五公设开始研究的。

正如以上 (§2) 所指出的, 第五公设的等价命题之一是这样一个论断, 经过已知直线外的一点, 最多只能有一条直线, 平行该直线。罗巴切夫斯基用下列假设来代替第五公设:

经过平面上一直线外的一点, 有两条直线不与该直线相交。

与前人一样, 罗巴切夫斯基也希望从如此改变了的欧几里得系统的推论系统中找出矛盾。然而罗巴切夫斯基直至把自己的系统发展到“几何原本”的规模, 也还是找不出矛盾, 据此, 他作出了一个著名的结论: 与欧几里得几何不同的几何是存在的, 在这种几何里, 第五公设不成立。这是 1826 年的事情。

初看起来, 罗巴切夫斯基的结论似乎缺乏充分的论据。但事实上, 即使我们进一步推演他的系统, 也保证引不出矛盾。但是, 这种反驳对欧几里得几何也同样适用。所以从逻辑不矛盾的观点来看, 这两种几何都是同样成立的, 不仅如此, 罗巴切夫斯基以后的几何学家们的研究证明, 在这两种几何之间有着紧密的联系, 并且两者的逻辑不矛盾性是可以相互论证的。

因此, 欧几里得几何与罗巴切夫斯基几何, 作为两种逻辑系统都是同样正确的。至于这两种几何中, 究竟那一种更正确地反应我们周围世界的空间关系, 那只能通过实验来断定。这一点就是罗巴切夫斯基本人也是这样理解的。他曾经抱着这种目的, 测量了天文三角形的角和。

练习答案

Ш. 1. Учёные пытались обосновать свои выводы на теориях. 2. Геометрия занимается изучением пространственных форм и отношений тел. 3. Взгляды постепенно сближаются. 4. В течение более двух тысячелетий геометры применяли много обнадёживающих способов, чтобы доказать пятый постулат.

V. Как известно, что пятый постулат евклидовой геометрии можно выразить следующими словами: через точку, лежащую вне данной прямой, проходит только одна параллельная ей прямая.

Великий русский ученый Лобачевский создал иную систему геометрии — систему лобачевской геометрии. В этой системе пятый постулат Эвклида не имеет места. Вместо него оказывается такой постулат, что через точку, лежащую вне данной прямой, проходят две параллельные ей прямые. Исходя из него получаются многие выводы, которые, на первый взгляд, оказываются абсурдными, как например: сумма трёх внутренних углов меньше 180° .

Евклидова геометрия и лобачевская геометрия, как две логические системы, равноправны. Вопрос о том, какая же из них лучше отражает пространственные отношения, может быть решен только опытом.

第十二课

课文乙文

地球电离层有什么用。

大家知道, 地球周围笼罩着空气层, 即大气。大气的高度达几千公里, 再高便开始宇宙真空空间了。

地球表面好像是波动着和变化着的辽阔大气洋的底。在这个巨大的物理实验室内在不停的发生着对我们星球的生存有着极重要影响的一切过程。

我们常常不会想到, 我们有很多事情依靠笼罩着地球的大气。大气不仅供给整个动物界和植物界以必须的空气, 同时它象皮大衣一样, 留住了太阳热, 温暖着大地, 并保护着我们不受太阳光谱中有害的紫外线和伦琴射线, 宇宙

射线和无数的星际空间陨石的损害。

许多人都不止一次地在夜间看到过突然出现在天际而又迅速熄灭的耀眼的银色光带。民间说法：“星星掉了”但这是不对的，这不是星星，而是微小的宇宙质点，它们以每秒达七十公里的高速度飞进地球的大气中，结果因与空气摩擦而灼热、并蒸发，在自己后面留下了光亮的痕迹。

现在人们把大气层分为三个基本层：对流层、恒温层、电离层。各层都有显明的特点。

大气的底层，即对流层，分布在从地面到八——十六公里高处，集中着百分之九十以上的空气总量。这里产生雨和雪，雷电和风暴。这里是主要的“天气作坊”。接对流层上面就开始了恒温层。恒温层离地面越高，对地面的影响就越小。宇宙空间中发生的各种过程也就展示得越明显。这里水蒸汽很少，云也是偶而有之。从它的高达八十——一百公里的上界开始，就是第三层，即电离层。

尽管电离层很厚，但大气极少。但电离层的作用很大。如果我们称恒温层是天气作坊，那末电离层可称为无线电天气作坊。它能象镜子一样反射无线电波，能使地球上在任何距离间进行联络的电离了的空气层就在这里。截住通向大气表面的有害的宇宙辐射，也靠电离层。北极光的奇妙虹霓也在电离层隐现。电离层的上界高达1100公里。

大家知道，太阳不仅放射出能自由通过笼罩着地球的整个空气层的可见光，而且也放射着看不见的辐射——无线电波、伦琴射线、紫外线和红外线。它们只是部份地通过大气，而大部份都在大气中被吸收和散射掉了。

练习答案

II. 1. отчётливо. 2. неожиданно. 3. иногда. 4. ничтожный 5. вредный
6. небо. 7. грань. 8. нагревать. 9. участвовать. 10. чувствовать.

VI. 1. Всеми успехами мы обязаны правильному руководству коммунистической партии. 2. Рабочего, работающего в кузнице, называют кузнецом. 3. Поднялась метель и дальше ехать было невозможно. 4. В тропосфере сосредоточено более 90 процентов всей массы воздуха. 5. Очень яркие метеоры “падали”. 6. Недалёк тот день, когда осуществится полёт в межпланетное пространство.

VII. Атмосфера, окружающая земной шар со всех сторон, имеет большое значение. Она не только снабжает нас необходимым воздухом, но и защищает нас от губительных ультрафиолетовых и рентгеновских лучей солнечного спектра, космических излучений и бесчисленного множества метеоров. Однако мы обычно не задумываемся над тем, что атмосфера приносит нам такие большие пользы. Нижний слой атмосферы—это тропосфера, простирающаяся от поверхности земли до высоты 8—16 километров. В ней сосредоточено более 90 процентов всей массы воздуха. Над тропосферой, на высоте от 16 до 80 километров над уровнем моря, находится стратосфера. В ней по мере увеличения высоты всё менее сказывается влияние земной поверхности. Третий слой—это ионосфера, находящаяся на высоте до 80—100 километров с верхней границы стратосферы. В нём сосредоточено большое количество ионов и свободных электронов. Ионосферу можно назвать кузницей радиопогоды, так как здесь находятся ионизированные слои воздуха, которые, как зеркало, отражая невидимое излучение—радиоволны, позволяют держать связь на любом по расстоянию в пределах земли и задерживают вредное космическое излучение, проходящее на поверхность атмосферы.

第十三課

課文乙文

不用渦輪機的水电站

能否建造不用渦輪機的水电站？初看起來，這個問題好象很荒謬。因為電是流水能變成的。所以沒有渦輪機也就沒有了水电站。但在最終回答以前，我們先來研究一下，有效能是如何獲得的。

水电站上的有效能是水从上水位落到下水位時產生的。熱力發動機里的能的產生是由于熱從高溫降為低溫的結果。但是除了這些自生過程以外，我們還可以舉出另外幾十種過程，每一種都能用來獲得能。

譬如，以擴散為例：

研究這個問題的科學家利用溶解水中的鹽是由帶正負電荷的離子組成這一原理。如果把含有氯離子及鈉離子的食鹽濃溶液跟稀溶液放在一起，那末比較活躍的鈉子會比氯離子更快地滲入到稀溶液中去。鈉離子是帶有負電的。因而在濃溶液中產生正電，而在稀溶液中就產生負電。

這種效應可以用只能通過一種離子的膜片設備來加強。帶雙基的膜片能很容易讓正離子通過，而帶陰基的膜片能很容易讓負離子通過。現在只要把兩種電板放到溶液中，就成了水力電池。當然，它的電壓不會很高。為了獲得較高的電壓，必須把幾個這樣的電池串聯在一起。

水力電池組有一個缺點：它們的功率要受溫度影響。溫度愈高，功率愈大。這就使得在北方應用這種電池組有了困難。但應用在我們的南部却是再好不過。滲透電池組運用起來方便而可靠，它一點不怕外綫路短路，水根本不會冷卻。

現在我們可以大致地想象出不用渦輪機的水电站是什麼樣子的了。

在河口建起了雙層混凝土壩，壩蔭形成一個巨大的蓄水池。蓄水池里安上許多水電池。河里的淡水沿着幾條狹窄的水道流去，飽和了鹽分，然後流入海里（水的流速和流量可以用讓部分水過壩的排水設備來調節），而沿着旁邊的毗連的水道流過海里來的水。當兩股水流的鹽度平衡時，就產生了電。

處理海水的辦法比較複雜。怎樣使海水經過狹窄的水道流去呢？看來，最好的解決辦法是創造新型的膜片。膜片愈好，水道就可以愈寬。用于汲水的功率可以愈小。這樣，也許可以不要複雜的建築物了：把海水引過水道可以依靠自然循環。鹹水經過水道，減少了鹽分（與海水比），分量減輕，能夠升到上層。從下面來的含鹽較多、較濃的水流到這部分水原來的地方。不用渦輪機的水电站很容易自動化。這種水电站使我們能夠用從前不可能獲得能的河水獲得大量的能。譬如，在伏爾加河上建成了水电站水級以後，很可能認為我們已經充分地利用了這條大河的水力資源。但是如果能在河口造一座新型的水电站，那末就可以使國民經濟得到補充電能。這種電能現在是由于海水和淡水的不可逆混合而白白浪費掉的。

練習答案

Ⅷ. Если крепкий раствор соли поместить рядом со слабым, то при выравнивании соленостей возникает электричество. Погрузим в растворы два электрода, и элемент готов. Эффект такого элемента тесно связан с температурой. Чем выше температура, тем больше мощность. Применяя морскую воду в качестве крепкого раствора соли, а речную воду—слабого раствора, по принципу диффузии можно соорудить в устье необыкновенную гидростанцию, на ней не нужна турбина и другие громоздкие сооружения. Строительство такой гидростанции дает нам возможность в большей мере использовать гидроэнергетические ресурсы.

第十四課

課文乙文

究竟誰對：羅蒙諾夫索還是門捷耶夫？

關於石油來源問題的熱烈爭論已經進行了幾個世紀“岩石油（這是當時石油的名稱）的來源應該是植物”這還是

M. B. 罗蒙索諾夫提出来的。他認為在某些条件下残留的植物能形成煤，而在另一些条件下，則形成石油。我們知道，关于煤的說法，这位天才的科学家是絕對正确的，至于石油……科学还没有作出最后的結論。我們另一个伟大的同胞 Д. И. 門捷列耶夫大胆地建立了石油是由无机矿物形成的理論。他提出了石油是在地殼的深处由于水对金属碳化物的作用而形成的。

的确，究竟是由什么东西和在什么时候形成了我們地球上“烏金”资源呢？而没有这种资源，現社会的文明就不可能想象。

現代科学在研究石油的性質方面已大大的前进了，但是还没有一种理論能包括与石油来源有关的全部問題，虽然这方面的理論很多。但是这些理論可以分成两大类：有机的和无机的。

只有在少数但不是偶然的情况下，从找到石油的条件中可以得到一些石油能在什么地方，进而在什么条件下形成的启示。

在侏罗地質紀及較后来的地質紀的沉积层中（这种沉积层分布很广）和某些水平层中含有許多有机物質，但石油与煤气却只在两处遇到：薩伊姆和別廖佐夫—奧比地区。可是在沒有有机物質的底层，石油和煤气都在許多地方可以遇到。

試問，究竟誰对：是肯定石油和煤气产自沉积岩底层深处的人对呢，还是相反，是認為石油是从底层冒到上面砂层的人对？

答案看来是明显的：第一种論点与石油和煤气的分布情况是矛盾的，而第二种論点却是符合的。但不要急于作出最后的結論。先得再研究一下，自然界还有哪些資料可以供我們判定石油的来源。

在切略賓斯克地区的地氈处，即因地层中的深度断裂而下沉的地殼狭长段，发现了石油。这种地氈在其它許多地区都有。所有这些地区也都发现了石油和煤气，有些地区儲量不大，但有些地区的儲量却可供大規模开采。在美国、摩洛哥、奧大利亚的許多早已没有无机物質的沉积岩中发现了石油。

无数位于砂岩和石灰岩层中往往是貯量很丰富的大面积的石油和煤气矿床，不可能是有机合成，因为这些岩层不但是在紧接在結晶地层之上，而且其形成的条件从理論上來說，不可能从有机物質变成碳氢化合物。类似这样的矿床在美国有好几百处。

有机理論的贊成者承認，在这些地区能形成石油和煤气是难以介释的。因而很牵强地假定說，这两种矿物是透过复盖着含油砂矿的、厚度是不可渗透的盐层和石膏层沉积起来的。但这显然是违反物理規律的。

在我們伏尔加河与烏拉尔之間有石油貯量很集中的矿床。計算表明，如果石油真是由化合物形成碳氢，而这种碳氢化合物在沉积岩的有机物質含量极少，那末这里的石油就該是从几十万平方公里的面积上汇集攏来的，而且沿途还不能有任何损失。但这样大的集油面积自然界是不存在的。

在某些石油产区，石油和煤气矿床只在底层和次积地层的最下层才有，而在許多地区的水平层却有这种矿床，有时还是一层隔一层地几十层。但是没有一个石油产区会是石油和煤气只在上水平层有，而下水水平层沒有的情况（这一点有很大的实际意义），虽然它們根本不含有机物質。因此，石油和煤气的分布情况与沉积岩的分布情况之間，看不到有任何的联系。但如果石油是由有机物質形成，那就一定会有这种联系。石油和煤气的各种截面和平面上的分布規律，只能說明石油是从下面，是从底层来的。

上述事实和規律，有机理論是无法完滿地介释的。这就是說，有机理論是不正确的。

如果石油是有机的話，那末水平层中岩层的有机物質含量与水平层石油含量之間必然会有联系。但实际上并没有这种联系。

現在，石油出处問題的答案，我們看来該是很明显了：石油是从下面，是从温度达几仟度、压强达几万个大气压的地下深处来的。但这又产生了另一个問題：石油又是怎样在这些条件下形成的呢？这个問題还研究得很少，不过也可以提出一些假設来。

- Ⅶ. 1. Мы решили вынести этот маленький спор на ваше суждение. 2. Земля есть действительность, существующая вне нас. 3. Класс органических соединений, состоящих только из водорода и углерода, называется углеводородом. 4. Наука требует от человека всего, без остатка. 5. Гипс относится к известняку.

第十五課

課文乙文

运动的基本形态

就最一般的意义来说，运动是物質的存在形式，物質的固有属性，它包括宇宙中所发生的一切变化和过程；从简单的位置变动起直到思维止。研究运动的性质，当然应当从这种运动的最低级最简单的形态开始，先理解了这些最低级的最简单的形态，然后才能对更高级和更复杂的形态有所阐明。所以，在自然科学的历史发展中我们看到：最先发展起来的是关于最简单的位置变动的理论，即天体的和地球上质量的力学，随后是关于分子运动的理论，即物理学，紧跟着它，几乎和它同时而且有些地方还先于它发展起来的，是关于原子运动的科学，即化学。只有在这些关于统治着无生命世界的各种运动形态的各个不同部门的知识获得高度发展以后，才能有效地阐明表现生命过程的各种运动现象。对这些运动现象的阐明是随着力学、物理学和化学的进步而前进的。因此，当力学早就能用那些对无生命世界也有有效的定律来适当的说明动物体中因肌肉收缩而引起的骨骼的杠杆作用时，其他生命现象的物理化学的论证，却几乎还处于发展的最初阶段。所以，在这里研究运动的性质时，我们就不得不把运动的有机形态撇开不谈。我们不得限于——依据科学的现状——无生命世界的运动形态。

一切运动都是和某种位置变动相联系的，不论这是天体的、地球上的、质量的、分子的、原子的或以太质点的位置变动。运动形态愈高级，这种位置变动就愈微小。位置变动决不能把有关的运动的性质包括无遗，但是却不能和运动分开。所以，首先必须研究位置变动。

我们所面对的整个自然界形成一个体系，即各种物体的相互联系的总体，而我們在这里所说的物体是指所有的物质存在，从星球到原子，甚至直到以太质点，如果我们承认以太质点存在的话。这些物体是互相联系，就是说，它们是互相作用着的，并且正是这种相互作用构成了运动。由此可见，物质没有运动是不可想象的。其次，既然我們面前的物质是某种既定的东西，是某种既不能创造也不能消灭的东西，那末运动也就是既不能创造也不能消灭的。只要认识到宇宙是一个体系，是各种物体的相互联系的总体，那就不能不得出这个结论来。因为这种认识在它在自然科学中起实际作用以前很久，就被哲学所达到了。所以哲学为什么比自然科学整整早两百年就作出了运动既不能创造也不能消灭的结论，这是可以理解的。甚至哲学所赖以作出这个结论来的形式也比现在的自然科学对这个结论的表述高明些。笛卡儿原理——宇宙中的运动的数量（die Menge）永远是一样的——只是在形种上有缺点，因为对无限大应用了有限的表现方式。另一方面，在自然科学中这同一个定律现在有两种表现方式，一种是黑尔姆霍兹的力的守恒定律，另一种是更新的更确切的能量守恒定律。在这两个定律中以后我们可以看到：一个正好和另一个相对立，而且它们每一个都只表现了关系的一个方面。

如果两个物体相互作用，因而它们一个或两个发生位置变动，那末这一位置变动就只能是互相接近或互相分离。这两个物体不互相吸引，就互相排斥。或者如力学上所说的，在这两个物体之间起作用的力是中心力，即沿着联结它们的中心的直线起作用的力。这在宇宙中总是毫无例外地发生着，无论许多运动看起来是何等复杂；这件事情在今天都认为是当然的了。如果假设两个物体在相互作用着而它们的相互作用又不受第三个物体的任何妨碍或影响的时候，这作用不是沿着最短或最直接的道路进行，即沿着联结两个物体中心的直线进行，这在我們看来就会是很荒唐的。而且大家知道，黑尔姆霍兹用数学方法也证明了：中心作用和运动的数量不变性是互为条件的，假设有中心作用以外的其它作用，就会导致运动既可以创造又可以消灭的结论。所以一切运动的基本形态都是接近和分离，收缩和膨胀——一句话，是吸引和排斥这一古老的两极对立。

（譯文引自人民出版社1956年版，46—48頁）

练习答案

Ⅲ. 这样看来，我們现在不再是只有吸引和排斥两种简单的基本形态，而有一大串附属的形态，包罗万象的运动过程在吸引和排斥的对立这一范围内扩展和收缩时就是在这些附属形态中完成的……这些形态本身以自己的作用证明它们是同一个运动的不同形态，因为在一定的条件下它们是可以互相转化的。质量的机械运动可以转化为热，转化为电，转化为磁；热和电可以转化为化学分子；化学化合的过程又可以反过来产生热和电，而经过电作媒介再产生磁；最后，热和电也可以产生质量的机械运动。而且这种转化是这样进行的：一种形态的一定量的运动总是有另一形态的一定量的运动与之相当，而且用来衡量这个运动数量的度量单位随便用哪一个度量单位都没有关系，就是说，不管这个度量单位是用来衡量质量的运动的，是衡量热、所谓电力或者在化学过程中转化的运动的，都没有关系。（同上书，54頁）