

人文物理

习题册

倪忠强 王祖源 武荷岚 编著

Ni Zhongqiang Wang Zuyuan Wu Helan

清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

人文物理

习题册

倪忠强 王祖源 武荷岚 编著

Ni Zhongqiang Wang Zuyuan Wu Helan

<http://www.tup.com.cn>

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本册是以文科物理教材《人文物理》(谢东,王祖源编著)为主教材,结合多年的实际教学经验,精心选编的适合文科学生的物理课外练习题。习题题型包括选择、填空、计算、论述、简答、思考等类型,以利于从各个侧面考核学生掌握知识的程度和能力水平。本习题册除了配套本教材使用,还可以作为其他文科物理教材的参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

人文物理习题册/倪忠强,王祖源,武荷岚编著. --北京:清华大学出版社,2010.3

ISBN 978-7-302-22039-8

I. ①人… II. ①倪… ②王… ③武… III. ①物理学—高等学校—习题 IV. ①O4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 021425 号

责任编辑:邹开颜

责任校对:王淑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:3.75 字 数:67 千字

版 次:2010 年 3 月第 1 版 印 次:2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:9.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:036441-01



面向文科专业类的文科物理学，是一门提高文科学子现代科学素质的重要课程。有别于理工科的技术性物理教学，文科物理从哲学和社会的角度，探究人类的科学发展历程，让学生感受科学的思维方法，使文科学子具备文理互补和兼通的基本科学素养。

目前许多学校都开设了文科物理学，但配合教学的习题并不是很多，为此我们编写了本书，希望能填补这方面的空缺。我们的宗旨是帮助文科学子更好地掌握物理概念和深入理解物理思想，同时培养学生分析问题和解决问题的能力，以利于从各个侧面考核学生掌握知识的程度和能力水平。

本书是以文科物理教材《人文物理》（谢东，王祖源编著）为主教材，结合多年的实际教学经验，精心选编的适合文科学生的物理课外练习题。习题题型包括选择、填空、计算、论述、简答、思考等类型。任课教师可以根据自己的教学要求，选择适当的题型和题量，作为学生的课后练习。

本书中的每道题均留有答题的空位，学生直接在上面解答，并按时交教师批阅，无需另备作业本，这样，既能促进作业的规范化，也便于教师批阅。完成每次作业的方式可由任课教师确定，可以让学生在系统复习后一次完成，也可以由学生随教学进度分散完成，有时，也可由教师组织全班学生在一起，在规定的时间内完成。

本习题册除了配套本教材使用，还可以作为其他文科物理教材的参考。任课老师可向同济大学物理系物理教研室索取作业解答。

编者

2010.01



第一篇 导论



第二篇 (一) 宏观世界



第二篇 (二) 宇观世界



第二篇 (三) 微观世界



第三篇 (一) 对称性与守恒定律



第三篇 (二) 狭义相对论



第三篇 (三) 广义相对论



第四篇 (一) 热与能量



第四篇 (二) 热和熵



第五篇 (一) 电与电场



第五篇 (二) 磁与磁场



第五篇 (三) 电磁场与波



第五篇 (四) 振动、波动和光



第六篇 非线性系统



第七篇 物理杂谈

专业 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、 简答题

1. 你对人文与科学、技术的关系有何认识?
2. 为什么说物理学在科学技术中起着关键的作用?
3. 物理学对自然观的形成表现在哪几个方面?

4. 物理学的“美”体现在哪几个方面？

二、论述题

1. 物理学在哲学、人文等社会科学中同样占有重要地位，结合专业谈谈你的看法。

2. 你认为文科学生应该怎样学习物理？有何建议？

(一) 宏观世界

专业 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、 选择题

1. 千百年来,人们根据自己的日常经验都认为重物下落得快,轻物下落得慢。古希腊学者亚里士多德把它上升为“理论”:重的物体落地快,轻的物体落地慢。实际上这是错的,因为_____。 []

- (A) 伽利略用逻辑推理进行了证明
- (B) 伽利略用精密的仪器在比萨斜塔做了实验
- (C) 伽利略在真空管中做了实验
- (D) 伽利略认为如果不刮风,两种物体下落一样快

2. 关于“质点”模型,下列说法中正确的是_____。 []

- (A) 体积、质量都极小的物体都能看成质点
- (B) 当研究一列火车全部通过桥所需的时间时,可以把火车视为质点
- (C) 汽车运动时车轮在转动,汽车不能视为质点
- (D) 如果物体的大小和形状对所研究的问题属于无关或次要因素,就可以把物体看成质点

3. 如果你在一个自由下落的电梯里,松手放开一把钥匙,那么这把钥匙将_____。 []

- (A) 悬浮在你的面前
- (B) 慢慢地下落到电梯的地板上
- (C) 钥匙没有了质量
- (D) 缓慢上升到电梯的天花板上

4. 关于运动质点的位移和路程,下列说法中正确的是_____。 []

- (A) 位移是矢量,位移的方向即质点运动的方向
- (B) 位移的大小不会比路程大
- (C) 路程是标量,即位移的大小
- (D) 当质点做直线运动时,路程等于位移的大小

5. 关于运动物体的速度和加速度,以下说法正确的是_____。 []

- (A) 物体的速度改变,速率一定要随之改变
- (B) 速度为零的时刻,加速度也一定为零
- (C) 加速度不变时,速度的方向也一定不变
- (D) 物体的加速度在减小,速度却有可能在增大

6. 关于加速度的物理意义,下列说法正确的是_____。 []

- (A) 加速度是描述物体运动快慢的物理量
- (B) 加速度是描述物体位移变化率的物理量
- (C) 加速度是描述物体速度变化的物理量
- (D) 加速度是描述物体速度变化率的物理量

7. 甲、乙两人分别骑自行车去某地。两自行车在平直公路上运动,甲看乙车没有运动,而乙看见路旁的树木向西移动。如以地面为参考系,那么,上述观察说明_____。 []

- (A) 甲、乙两车以相同的速度都向东运动
- (B) 甲车向西运动,乙车向东运动
- (C) 甲车不动,乙车向东运动
- (D) 乙车不动,甲车向东运动

8. 牛顿第一定律告诉我们_____。 []

- (A) 物体受力后才能运动
- (B) 物体不受力也能保持本身的运动状态
- (C) 物体的运动状态不变,则一定不受力
- (D) 物体的运动方向必定和受力方向一致

9. 瘦子和胖子大力士拔河,假设两人均握住绳子不松手,以下观点正确的是_____。 []

- (A) 谁受的合力大,谁就赢
- (B) 瘦子和胖子大力士拉绳子的力一样大
- (C) 胖子大力士重,所以能赢
- (D) 胖子大力士力气大,所以能赢

10. 牛顿第二定律的动量表示式为 $F = \frac{d(mv)}{dt}$, 即有 $F = m \frac{dv}{dt} + v \frac{dm}{dt}$ 。

物体做怎样的运动才能使上式中右边的两项都不等于零,而且方向不在一直线上? []

- (A) 定质量的加速直线运动
- (B) 变质量的直线运动
- (C) 定质量的加速曲线运动
- (D) 变质量的曲线运动

专业 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

二、填空题

1. 牛顿的世界观又称为 _____, 它的基础是 _____, 是牛顿物理学最重大的影响之一。

2. 1686 年 _____ 完成了科学史上最伟大的一部著作——《自然哲学的数学原理》, 书中综合阐述了他人成果和他的研究, 得出了 _____、_____ 等基本定律, 书中的 _____ 定律将天上、地下统一了起来, 是物理学的第一次理论大综合和大飞跃。

3. 伽利略的研究方法对科学起着关键性的作用, 即 _____ 之间的 _____。

4. 我们已经认识到自然界最基本的作用力有 _____ 种, 按作用力从小到大排列为 _____。

5. 牛顿的三大定律之间有着紧密的联系。第二定律侧重说明了物体在力的作用下 _____, 第三定律侧重说明了物体之间 _____ 的关系。原则上根据三大定律就可以解释 _____。

6. 如图所示, 置于光滑水平面上的物块受到两个水平力的作用。欲使该物块处于静止状态, 需施加一个大小为 _____、方向向 _____ 的力。



7. 一质点沿半径为 R 的圆周运动一周回到原地, 质点在此运动过程中, 其位移大小为 _____, 路程是 _____。

* 8. 停在空中的气球的质量和人的质量相等。如果人沿着竖直悬挂在气球上的绳梯向上爬高 1 m, 不计绳梯的质量, 则气球将向 _____ 移动 _____ m。



三、计算题

1. 你让一块石头落向井里, 3 s 后听到溅落声。假定空气阻力可以忽略,

声音传到井上的时间也可以忽略,这口井有多深?

2. 一块在地球上重量为 9.8 N 的黄金,若把它拿到月球上,求它在月球上的质量和重量。已知月球上重力加速度是地球上的 $\frac{1}{6}$ 。

3. 已知太阳的质量是 $2.0 \times 10^{30}\text{ kg}$,地球的质量是 $6.0 \times 10^{24}\text{ kg}$,它们之间的中心距离为 $1.5 \times 10^8\text{ km}$,求太阳作用于地球的引力。地球作用于太阳的引力有多大?

四、思考题

1. 牛顿“苹果落地”的故事被广泛流传。苹果落地是受到地球的引力,那么月球受到地球的引力为什么不掉向地球呢?

2. 列举三类用牛顿力学无法解释的现象,为何经过这么长时间才发现这些例外?

(二) 主观世界

专业_____学号_____姓名_____日期_____

一、选择题

- 古代天文学史上最早提出“地心说”观点的代表人物是_____。
[]
(A) 亚里士多德 (B) 托勒密
(C) 哥白尼 (D) 开普勒
- _____是天体力学的真正奠基人。
[]
(A) 开普勒 (B) 牛顿
(C) 第谷 (D) 伽利略
- 北天极现在的极星是小熊座 α , 12000 年后将是天琴座织女星。造成极星变化的原因是_____。
[]
(A) 地球公转 (B) 太阳在宇宙中的运动
(C) 地球自转轴在空间的摆动 (D) 地磁变化
- 离地球最近的行星轨道是_____。
[]
(A) 金星 (B) 水星
(C) 火星 (D) 月亮
- 脉冲星主要是由_____组成, 它的密度高达 $1 \times 10^9 \text{ t/cm}^3$ 。
[]
(A) 质子 (B) 中子
(C) 电子 (D) 氢
- 通常说某个天体的视差是多少, 视差表示所观测天体的_____。
[]

- (A) 角度 (B) 距离
(C) 大小 (D) 速度
7. 下列行星中,卫星最多的是_____。 []
(A) 木星 (B) 火星
(C) 土星 (D) 海王星
8. 太阳黑子位于太阳大气的_____。 []
(A) 光球层 (B) 色球层
(C) 日冕 (D) 对流层
9. 我们观察到的太阳光谱是_____。 []
(A) 明线光谱 (B) 吸收光谱
(C) 连续光谱 (D) 氢原子光谱
10. 下面关于太阳的描述正确的是_____。 []
(A) 太阳之所以发光发热,是因为核心发生剧烈化学反应,主要是 H 和 O 的燃烧反应
(B) 从太阳核心到表面,温度在逐渐降低
(C) 太阳的半径约 $7 \times 10^8 \text{m}$,所以从太阳核心发出的光,只要 2 s 多的时间就可以传到太阳表面
(D) 太阳看起来是黄色的,而有些恒星看上去是蓝色的,这主要是由于它们含有的元素不同造成的

二、 填空题

1. 太阳系家族有_____行星,其中离太阳最近的是_____,最远的是_____。地球运行轨道在_____和_____之间。被称为启明星的是_____。
2. 太阳每时每刻都在释放能量,这些巨大的能量来源于_____。
3. 太阳系离银河系中心大约_____,并以_____速度绕银河系中心旋转,转一周大约需要_____。

专业_____学号_____姓名_____日期_____

4. 到中世纪,托勒密的_____被欧洲教会用来作为上帝创造世界的理论支柱,由此取得了学术界的统治地位。

5. 在教会的严密统治下,人们曾在一千四百多年中未能挣脱“地心体学”的桎梏,直至波兰天文学家哥白尼对此提出挑战,提出了_____。世界观的重大变革从此开始。

6. 哲学家_____是因为宣传日心说而殉难。当教会判他火刑后,他说:“你们心中的恐惧甚于我走向火堆,我愿为殉道而死!”

7. 透镜一般分为两类:中间厚边缘薄的透镜叫_____,它对光线有_____作用,所以又叫_____。中间薄边缘厚的透镜叫_____,它对光线有_____作用。

8. 通常的望远镜(或显微镜)可看作由_____个凸透镜组成的,其中靠近眼睛的透镜叫_____镜。用一片凸透镜和一片凹透镜也可以组成_____镜。

9. 射电望远镜是_____的基本设备,它是由_____,_____,_____三个部分组成。20世纪60年代的四大天文发现——_____,_____,_____,_____都与射电天文学的发展密切相关。

三、计算题

一个天文单位(AU)是从地球到太阳的距离,光通过这一距离要8分钟。一光年(ly)是光走一年的距离。我们太阳系最邻近的恒星离我们4光年,这颗比邻星离我们多少天文单位?

四、简答题

1. 如何判断一颗星球是在远离我们还是向我们靠近?

2. 为什么金星常常作为晨星或昏星出现? 我们说“太阳升起”时,实际是什么意思?

3. 宇宙大爆炸模型有什么实验证据?

(三) 微观世界

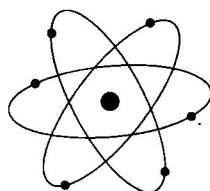
专业 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、 选择题

1. 最早提出世界万物由原子组成的是_____。 []

- (A) 德谟克利特 (B) 亚里士多德
(C) 波义耳 (D) 道尔顿

2. 电子在一定轨道上围绕原子核旋转的图像(如图所示),迄今仍被当作原子能时代以及现代科技的一个标志而广泛地采用。对此现象有以下说法,其中比较有道理的是_____。 []



- (A) 原子结构就是这样
(B) 现代观念认为这是一种不正确的描绘,但由于卢瑟福的原子结构模型颇具魅力,况且描绘微观粒子的运动面貌难免借助于经典图像,所以人们保留了这一美丽的标志
(C) 原子结构大致这样,但电子轨道应该大小不同
(D) 现代观念认为这是一种不正确的描绘,它会使人误解为电子有确定的轨道。其实电子是包围在原子核外的云状物,所以叫电子云

3. 中子的发现,引发了原子核物理的发展,从此,物质结构探索从原子层次深入到原子核层次。关于中子的发现,以下哪种说法正确? []

- (A) 研究表明,原子核内除有带正电的质子外似还有中性粒子,卢瑟福称之为中子。
(B) 伊琳·居里夫妇通过精心设计的实验,宣布发现了中子。
(C) 实验物理学家查德威克,猜测可能会有一种质子、电子复合体的中性粒子。
(D) 实验物理学家查德威克的成就告诉我们,理论思维对于实验发现

至关重要。

4. 中子的发现圆满地解释了同位素现象。_____称为同位素, _____是氢的两种较重的同位素。 []

(A) 中子数相同, 质子数不同的核素 ${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$

(B) 中子数相同, 质子数不同的核素 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$

(C) 质子数相同, 中子数不同的核素 ${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^2_1\text{H}$

(D) 质子数相同, 中子数不同的核素 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$

5. 现在发现了_____种夸克, 所带电荷_____。 []

(A) 6 有正有负, 是电子电荷量 e 的三分之一或三分之二

(B) 6 全部为正, 是电子电荷量 e 的整数倍

(C) 3 有正有负, 是电子电荷量 e 的三分之一或三分之二

(D) 3 全部为正, 是电子电荷量 e 的整数倍

6. 关于原子核的结合能, 下列表述中正确的是_____。 []

(A) 重的原子核, 例如铀核(${}^{238}_{92}\text{U}$), 因为它的核子多, 核力大, 所以结合得坚固而稳定

(B) 锂核(${}^6_3\text{Li}$)的核子只有 6 个, 它比铀核简单, 因而比铀核结合得更坚固更稳定

(C) 原子核结合的松紧程度可以用“比结合能”来表征, 比结合能的定义是每个核子的平均结合能; 比结合能越大的原子核越稳定

(D) 以上三个表述都错误

7. 在对微观世界的探索中, 历史足迹为_____。 []

(A) 光量子概念是能量子概念的逻辑延伸

(B) 能量子概念是光量子概念的逻辑延伸

(C) 光量子概念和能量子概念是同时提出的

(D) 光量子概念的提出和能量子概念没有关系

8. 关于不确定性原理, 以下说法正确的是_____。 []

(A) 海森伯不确定性原理的存在是因为现代实验手段的局限

(B) 海森伯不确定性原理并不是指任意两个微观物理量不能同时确定

(C) 对于微观粒子, 位置和动量的不确定程度彼此相互制约, 位置确定了, 动量才可以确定

(D) $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$ 说明, 寿命越长的粒子, 能量越小