

中学物理教学参考资料

(习题汇编)

第一集

(上册)

昆明师范学院函授组

一九七八年五月

内 容 提 要

这本《中学物理教学参考资料〈习题汇编〉》第一集选编自四个方面：一、《云南省初高中物理试用课本〈74版〉》全部计算题及大部分问答题 233 题；二、上海师大编《物理基础知识》上下册全部计算题 226 题；三、解放后从四九年到六五年全部高考试题 333 题；四、七七年全国二十九个省市自治区高考试题及部分省市复习提纲中计算题 215 题。

这本《资料》分为两篇。第一篇：习题；第二篇：习题解答。每篇都分为四章：一、力学（422 题）；二、热学（119 题）；三、电磁学（316 题）；四、光学及原子物理学（附综合题及西藏考题）（150 题）。每章前面都列出本章主要定律及重要公式，以便参考。

这本《资料》主要为新参加工作的中学物理教师编写。所以特选编了初高中物理课本中的全部习题；也选编了目前主要的自学参考书《物理基础知识》的全部计算题及历年高考试题，供教学工作中参考。

这本《资料》也可以供上山下乡知识青年、工厂、农村、部队、机关青年自学物理时参考。

目 录

第一篇 习 题

第一章	力学	(1)
	主要定律及公式	(1)
	习题 (1—422)	(8)
第二章	热学	(75)
	主要定律及公式	(75)
	习题 (423—541)	(77)
第三章	电磁学	(92)
	主要定律及公式	(92)
	习题 (542—857)	(99)
第四章	光学及原子物理学	(160)
	主要定律及公式	(160)
	习题 (858—999)	(162)
	• • •	
	综合题(1000—1007)	(180)

第二篇 习题解答

第一章	力学	(183)
	习题解答 (1—422)	(185)
第二章	热学	(343)
	习题解答 (423—541)	(343)

第三章 电磁学.....	(382)
习题解答 (542—857)	(384)
第四章 光学及原子物理.....	(499)
习题解答 (858—999)	(499)
* * *	
综合题(1000—1007).....	(539)
基本物理量的量度公式, 单位及换算关系.....	(545)
应该记忆的物理常数.....	(553)
中学常用数学常数.....	(554)

第一章 力 学

主要定律及公式

(1) 匀速直线运动的速度

$$v = \frac{s}{t} \quad (1)$$

(2) 匀变速直线运动的加速度

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} \quad (2)$$

(3) 匀变速直线运动的路程

$$S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (3)$$

(4) 匀变速直线运动的速度 v_0 、 v_t 与加速度 a 、路程 s 间的关系式

$$v_t^2 - v_0^2 = 2 a s \quad (4)$$

(5) 自由落体运动就是初速度 $v_0 = 0$ ，加速度 $a = g$ 的匀变速直线运动。主要公式有：

$$v_t = g t \quad (5)$$

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \quad (6)$$

$$v_t^2 = 2 g h \quad (7)$$

(6) 匀速圆周运动的向心加速度

$$a_n = \frac{v^2}{r} \quad (8)$$

(7) 平抛运动

$$\text{水平分速度 } v_x = v_0 \quad (9)$$

$$\text{铅直分速度 } v_y = gt \quad (10)$$

$$\text{合速度 } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2} \quad (11)$$

$$\text{水平分位移 } s_x = v_0 t \quad (12)$$

$$\text{铅直分位移 } s_y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (13)$$

$$\text{合位移 } S = \sqrt{s_x^2 + s_y^2} = \sqrt{v_0^2 t^2 + \frac{1}{4} g^2 t^4} \quad (14)$$

$$\text{轨道方程 } y = \frac{g}{2 v_0^2} x^2 \quad (15)$$

(8) 转动物体的角速度

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad (16)$$

(9) 角速度与转速之间的关系

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} \quad (17)$$

n 表示转速，是物体每分钟转过的圈数，单位是转/分

(10) 牛顿第二运动定律

$$F = ma \quad (18)$$

(11) 物体的重量和质量之间的关系

$$P = mg \quad (19)$$

(12) 物体的密度

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (20)$$

(13) 物体的比重

$$d = \frac{P}{V} \quad (21)$$

(14) 比重与密度之间的关系

$$d = g\rho \quad (22)$$

(15) 向心力与向心加速度之间的关系

$$F_n = m \frac{v^2}{r} \quad (23)$$

(16) 万有引力定律

$$E = G \frac{m_1 m_2}{R^2} \quad (24)$$

(17) 物体的动量

$$p = mv \quad (25)$$

(18) 动量定理

$$Ft = mv - mv_0 \quad (26)$$

(19) 动量守恒定律

$$\sum mv = \text{恒量} \quad (27)$$

(20) 物体所作的功

$$W = FS \cos \theta \quad (28)$$

(21) 功率

$$N = \frac{W}{t} \quad (29)$$

$$N = Fv \quad (30)$$

(22) 工作机的机械效率

$$\eta = \frac{N_{\text{出}}}{N_{\text{动}}} \times 100\% \quad (31)$$

式中 $N_{\text{出}}$ 为工作机的输出功率
 $N_{\text{动}}$ 为工作机发动机的功率

(23) 物体的动能

$$E_K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (32)$$

(24) 动能定理

$$W = E_K - E_{oK} = \Delta E_K \quad (33)$$

(25) 物体的重力势能

$$E_P = mgh \quad (34)$$

(26) 重力所作的功与物体重力势能之间的关系

$$W_P = - (E_P - E_{oP}) = - \Delta E_P \quad (35)$$

(27) 物体的机械能

$$E = E_K + E_P = \frac{1}{2}mv^2 + mgh \quad (36)$$

(28) 机械能守恒定律

$$\sum E = \sum \left(\frac{1}{2}mv^2 + mgh \right) = \text{恒量} \quad (37)$$

(29) 功能定理

$$\sum W = E - E_o = \Delta E \quad (38)$$

(30) 滑动摩擦力与接触面间的正压力之间的关系

$$f = \mu N \quad (39)$$

式中 μ 为滑动摩擦系数

(31) 最大静摩擦力与接触面间的正压力之间的关系

$$f_m = \mu_m N \quad (40)$$

式中 μ_m 为最大静摩擦系数。

(32) 共点力求合力的大小和方向，按照平行四边形法则。

(33) 平行力的合力大小等于这两个力的和，跟这两个力平行而且方向相同。公式有，

$$P = P_1 + P_2 \quad (41)$$

$$P_1 l_1 = P_2 l_2 \quad (42)$$

式中 l_1 和 l_2 为合力作用点到两个分力作用点的距离

(34) 力矩

$$M = lF \quad (43)$$

(35) 平行力作用下的物体的平衡条件

$$\text{合力等于零} \quad R = 0 \quad (44)$$

$$\text{合力矩等于零} \quad M = 0 \quad (45)$$

(36) 杠杆平衡条件

$$F = \frac{l_2}{l_1} P \quad (46)$$

式中 F 为动力， P 为阻力， l_1 是动力臂， l_2 是阻力臂。

(37) 机械的功的原理

$$W_{\text{动}} = W_{\text{阻}} = W_{\text{有用}} + W_{\text{无用阻}} \quad (47)$$

(38) 机械效率

$$\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{动}}} \times 100\% \quad (48)$$

$$\eta = \frac{N_{\text{有用}}}{N_{\text{动}}} \times 100\% \quad (49)$$

(39) 物体在斜面上滑下，不受阻力时，加速度

$$a = g \sin \theta \quad (50)$$

θ 为斜面的倾角

(40) 物体在斜面上所受的滑动摩擦力

$$f = \mu N = \mu P \cos \theta \quad (51)$$

(41) 在考虑摩擦的情况下，要把斜面上的物体匀速向上

推，沿斜面向上的外力

$$F = (\sin\theta + \mu\cos\theta) P \quad (52)$$

在此情况下斜面的机械效率

$$\eta = \frac{\sin\theta}{\sin\theta + \mu\cos\theta} \quad (53)$$

(42) 摩擦角与最大静摩擦系数之间的关系

$$\operatorname{tg}\theta_0 = \mu_m \quad (54)$$

(43) 从动轮、主动轮的转速与它们的直径之间的关系

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} \quad (55)$$

(44) 分度圆直径与齿轮齿数之间的关系

$$D_{\text{分}} = Zm \quad (56)$$

式中 m 为模数

(45) 从动齿轮、主动齿轮的转速与它们的齿数之间的关系

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2} \quad (57)$$

i 叫做传动比

(46) 压强公式

$$p = \frac{F}{A} \quad (58)$$

$$p = hd \quad (59)$$

(47) 液压传递规律(巴斯卡原理)

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad (60)$$

(48) 固体的比重

$$d_{\text{固}} = \frac{P}{P - P'} d_{\text{液}} \quad (61)$$

式中 P 为待测固体的重量

P' 为待测固体在液体中的重量

(49) 阿基米德定律, 浮体的重量等于它所受的浮力的大小, 也就等于被它所排开的液体的重量

(50) 液体的流量与截面积、流速之间的关系

$$Q = Av \quad (62)$$

(51) 流体动力学基本定律 (柏努利方程)

$$\rho V + mgh - \frac{m}{2}v^2 = \text{常量} \quad (63)$$

$$\rho V + \rho ghV + \frac{1}{2}\rho v^2 V = \text{常量} \quad (64)$$

(52) 流速与压强的关系

$$\frac{p_1}{d} + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{d} + \frac{v_2^2}{2g} \quad (65)$$

(53) 水泵的有效功率

$$N_{\text{效}} = 9.8hdQ \text{ 瓩} \quad (66)$$

(54) 液体的连续性方程

$$Q = A_1v_1 = A_2v_2 = \text{常数} \quad (67)$$

(55) 振动的周期与频率之间的关系

$$T = \frac{1}{f} \quad (68)$$

(56) 弹簧的恢复力 F 与物体对于平衡位置 O 点的位移 y 成正比

$$F = Ky \quad (69)$$

K 为弹簧的倔强系数

(57) 简谐振动物体的加速度与它的位移成正比, 但方向与位移相反, 总是指向平衡位置

$$a = -\omega^2 y \quad (70)$$

(58) 简谐振动方程

$$y = A \sin(\omega t + \varphi) \quad (71)$$

(59) 简谐振动的圆频率

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad (72)$$

(60) 简谐振动的频率

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \quad (73)$$

(61) 简谐振动的能量

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 2\pi^2 m^2 f^2 A^2 \quad (74)$$

(62) 合振动的振幅与相位

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \quad (75)$$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \quad (76)$$

(63) 波速等于波的频率和波长的乘积

$$v = f \lambda \quad (77)$$

f 为波的频率, λ 为波长

(64) 波的能流密度

$$I = vE = \frac{1}{2} v \rho \omega^2 A^2 = 2\pi^2 v \rho f^2 A^2 \quad (78)$$

ρ 为介质的密度

1. 停在公路上的汽车受到哪两个力的作用? 这两个力的关系怎样?

2. 一九七一年我国农业连续十年丰收，全国总产量达到2460亿公斤，合多少吨？比一九七〇年增产32.5亿公斤，合多少吨？

3. 图1是一个水平器，*A*是底面刨得很光的木板，*B*是垂直固定在木板*A*上的木棒，上面刻一条跟木板*A*垂直的直线。在这条直线的顶端挂一根重垂线。怎样用这个水平器来检查桌面、窗台或地板是不是水平？

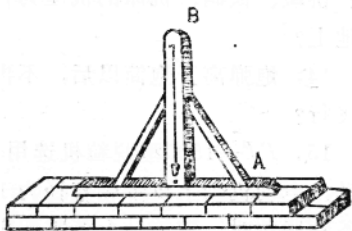


图1 水平器

4. 举例说明力的三要素中任何一个因素发生改变时，都会影响力对物体的作用效果。

5. 马拉着车在公路上走，车对公路来说是运动的还是静止的？车对马来说呢？

6. 举出生产和生活中物体作转动的实例。

7. 犁的表面必须保持非常光滑。用生了锈的犁来耕地，有什么不好？为什么？

8. 汽车和自行车轮胎上有许多凹凸不平的沟纹，这些沟纹有什么作用？

9. 自行车上那些地方要利用摩擦？那些地方要减小摩擦？是用什么方法来增大和减小摩擦的？

10. 举出生活或生产中增大有益摩擦和减小有害摩擦的实例各一个。

11. 汽车刹车时乘客总要往前倾，而当汽车突然向前开动时乘客总要往后倾。这是什么缘故？

12. 锤头松了的时候, 把锤柄的尾端在固定的物体上撞击几次, 锤头就紧紧地套在锤柄上, 这是什么缘故?

13. 歼击机、鱼雷快艇、摩托车等为什么尽量做得轻便些? 桥墩、铁砧、机床的机座为什么必须做得很重, 并且固定在地上?

14. 炮弹离开炮筒以后, 不再受弹药的作用, 为什么能继续飞行?

15. $TJ-1500$ 型脱粒机选用转速为1440转/分的电动机来带动, 电动机轴上皮带轮直径为125毫米, 算一算下表所列各种谷物脱粒时, 滚筒轴上各需配多大直径的皮带轮? 把所得结果填入表一中。

表一

	小 麦	高 粱	玉 米	水 稻	大豆、豌豆
转速(转/分)	1500	1100	650	1500	650
直径(毫米)					

16. 向阳大队有一台脱粒机、滚筒转速为650转/分, 其皮带轮直径为288毫米, 若用转速为1440转/分的电动机带动, 电动机轴上的皮带轮应多大?

17. 用齿轮传动的速比公式分析为什么加中介轮后两轮的速比并不改变?

18. 自行车是采用链条传动、试说明它比皮带传动有那些优点? 根据轮盘和飞轮的齿数, 算算速比是多大?

19. 铡草机传动轴上的小齿轮有13个齿, 转速为320转/分, 和它相咬合的大齿轮有65个齿, 问大齿轮的转速是多少?

20. 试标明剪刀（图2）、杆秤（图3）的支点、动力臂和阻力臂。



图2 裁布用的剪刀

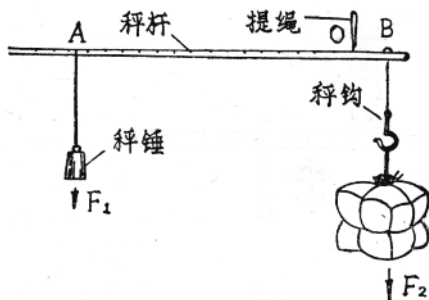


图3 杆秤

21. 举例说明杠杆在工农业生产中有那些具体应用？

22. 用道钉撬来撬铁路上的枕木的道钉（图4），加在道钉撬上的力是20公斤，它的动力臂是1.2米，阻力臂是6厘米，求道钉撬的阻力是多少？

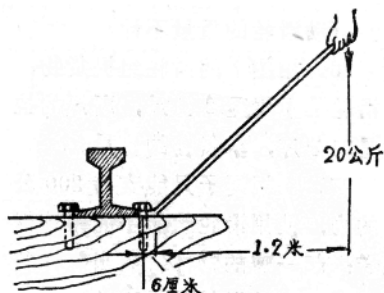


图4

23. 在劳动中，两个同学抬土，都主动将筐绳拉向自己一边，以减轻对方的负重，试用杠杆原理解释为什么能减轻对方的负重？

24. 图5里挂在杠杆和定滑轮上的各个砝码重量相等，这时候杠杆能不能平衡？为什么？

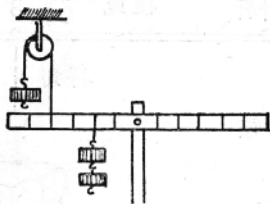


图 5

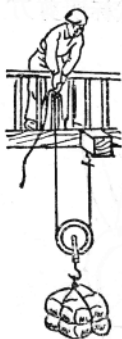


图 6

25. 动滑轮下面挂着40公斤的货物（图 6），挂货物的钩承受多大的力？挂绳子的钩承受多大的力？人拉绳子用多大的力？（动滑轮的重量不计）

26. 用图 7 的滑轮组提货物，动滑轮的重量是 2 公斤，所用的拉力是21公斤，求货物的重量。

27. 一根绳子只能支持 200 公斤的力，使用滑轮组能不能用这根绳子提起一吨的物体？应当怎样装配才行？（动滑轮重量不计）

28. 想用10公斤的力提起50公斤的物体，该用什么样的轮轴？画出它的截面图。

29. 观察一辆自行车，指出它的那些装置是杠杆和轮轴。

30. 起重机把2.3吨的货物提高 5 米，所做的功是多少？

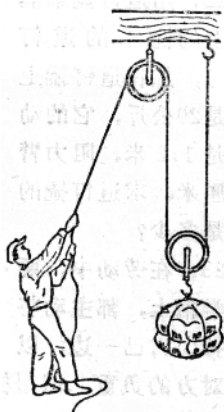


图 7

31. 抽水机每秒钟把20升水送到10米高的地方去，它每分钟所做的功是多少？

32. 解放牌载重汽车的功率是90马力，它每秒钟所做的功是多少，一辆蒸汽机车的功率是2000马力，它每小时所做的功是多少？

33. 125,000瓦合多少瓦？合多少马力？8820马力合多少瓦？合多少瓦？合多少公斤米/秒？

34. 东方红—54型拖拉机耕地时的牵引力是2700公斤，每分钟前进60米，问它的牵引功率是多大？

35. 一架起重机在1小时里把720,000公斤的货物举高25米，计算它的功率。

36. 80马力的拖拉机工作4小时所做的功，如果用0.5马力的马来完成，需要多少时间？

37. 用杠杆把一个物体提高0.5米，动力是5公斤，杠杆上施加动力的一端下降2米。动力所做的功是多少？被吊起的物体有多重？

38. 用动滑轮把50公斤的物体提起，动力做的功是100公斤米，求动滑轮把物体提起的距离。

39. 轮轴的轮半径是80厘米，轴半径是20厘米，用这个轮轴提起10公斤的物体，施加在轮上的力是多少？

40. 利用差动滑轮吊重物，用20公斤的拉力可以吊起1吨重的物体，问将重物提起2米需要拉下多长的链子（不考虑摩擦阻力）？

41. 举出生产和生活中几个用斜面和螺旋的实例。

42. 解放牌载重汽车和货物共8吨重，驶上长160米，高20米的斜坡，若摩擦力不计，问汽车上坡时的牵引力至少是多大？