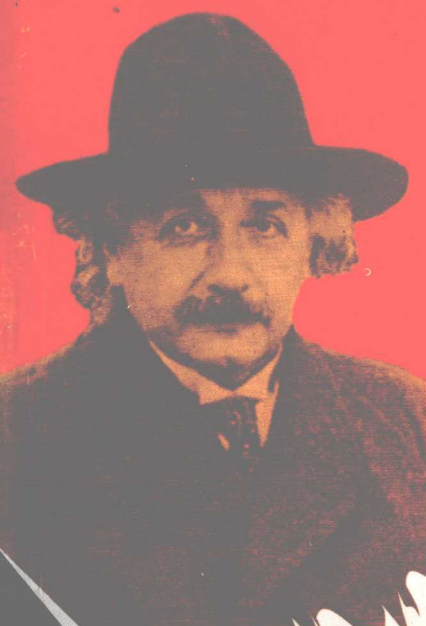




走进名校
黄冈中学
南京师大附中
长沙一中
南开中学
天津外国语学校
上海复兴中学
福州一中
山东实验中学
安庆一中
湖南师大附中

点击名师

理科综合

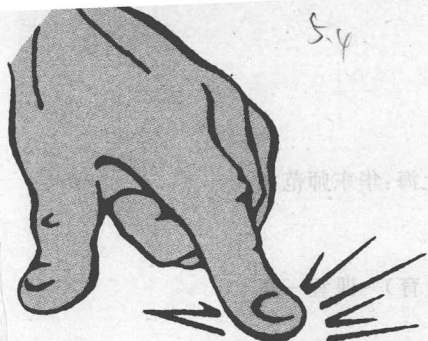
主编 曹云军

华东师范大学出版社



人教

教材教辅



名师点击

理科综合

主 编

曹云军

参编者

王庆友

李海岩

曹云军

韩宏兵

鞠 和



NLIC2970160647

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

点击名师.理科综合/曹云军主编. —上海:华东师范大学出版社,2002.6

ISBN 7-5617-2943-X

I. 点... II. 曹... III. 理科(教育)—课程—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 021614 号

点击名师 理科综合

组 稿 罗晓宁
主 编 曹云军
特约编辑 徐永林等
封面设计 黄惠敏
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社
市场部 电话 021-62865537
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 华东师大校内先锋路口

业务电话 上海地区 021-62232873
华东 中南地区 021-62458734
华北 东北地区 021-62571961
西南 西北地区 021-62232893

业务传真 021-62860410 62602316

http: // www. ecnupress. com. cn

社 址 上海市中山北路 3663 号
邮编 200062

印 刷 者 苏州市永新印刷包装有限责任公司
开 本 890×1240 32 开
印 张 9.625
字 数 337 千字
版 次 2004 年 6 月第三版
印 次 2004 年 6 月第一次
书 号 ISBN 7-5617-2943-X/G·1478
定 价 10.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

目 录

第一部分	力学及其综合	1
第二部分	热学及其综合	16
第三部分	电学及其综合	27
第四部分	几何光学及其综合	40
第五部分	近代物理及其综合	50
第六部分	化学基本概念及其综合	60
第七部分	化学基本理论及其综合	72
第八部分	元素化合物及其综合	91
第九部分	有机化学基础及其综合	110
第十部分	化学实验及其综合	121
第十一部分	化学计算及其综合	132
第十二部分	生物的基本结构(细胞)及其综合	148
第十三部分	生物体的新陈代谢及其综合	161
第十四部分	生殖、发育和生命活动的调节及其综合	176
第十五部分	遗传变异和生物进化及其综合	186
第十六部分	生态学及其综合	200
第十七部分	理科综合能力测试	212
理科综合能力测试一		212
理科综合能力测试二		223
理科综合能力测试三		235
理科综合能力测试四		245
理科综合能力测试五		255
理科综合能力测试六		264
参考答案		273

第一部分

力学及其综合

一、教学目标导向

【重点难点】

- ◆**重点**◆ 物体在平衡、匀变速直线、匀速圆周等运动过程中的运动特征、受力特点及能量转化的规律；物体在相互作用时受力特点、动量及能量转化的规律。
- ◆**难点**◆ 能正确地对物体进行受力分析，确立力与力之间、力与物体运动之间的正确关系；根据物体的运动过程，建立正确的物理图景，找到符合各个过程的物理规律；运动的合成与分解。

【能力要求】

1. 通过物体的位移、速度、加速度、受力(重力、弹力、摩擦力)、动量等研究，对矢量这一概念有一个正确的认识。通过对力、运动(加速度、速度、位移)的合成与分解等研究，对矢量运算有一个正确的认识，培养对物理概念的理解能力和信息迁移能力。
2. 通过运用匀变速直线运动和运动的合成与分解的规律，研究平抛运动和匀速圆周运动，培养对物理规律的理解能力和类比推理能力；通过应用对加速度的定义，推导和研究平抛和匀速圆周运动中的加速度，培养想象和推理能力。
3. 通过对静止和匀速直线运动物体的受力分析，运用物体平衡的条件来确定各力之间的关系，培养理解和分析问题的能力。
4. 通过对匀变速直线运动、平抛运动、人造卫星等运动的受力和运动过程的分析，确定物体受到的合外力与运动物理量之间的关系；通过物体的运动状态，物体之间相互作用的过程及状态的动量、能量转化分析，以及动量守恒和机械能守恒的方程的研究，培养分析综合的能力、提取有效信息的能力和应用数学处理物理问题的能力。
5. 结合动力学的知识研究简谐振动和机械波，利用力学知识研究与生产实践结合和其他学科综合的问题，培养学生的信息迁移、换向突破能力及分析综合的能力。

二、课堂分层导学

【学法指导】

力学研究的是物体的运动与合外力之间的关系。静止或匀速直线运动合外力为零；匀变速直线运动合外力为恒力，方向与运动方向在同一直线上；轨迹是抛物线的运动合外力为恒力，力的方向与运动方向不在同一直线上；匀速圆周运动的合外力大小一定，方向变化，始终指向圆心；简谐振动的物体受到一个大小与位移成正比，方向与位移方向相反的合外力作用。

力学问题一般可以分成两大类，一是已知受力求运动，首先进行受力分析，确定物体的运动过程和规律；二是已知运动求力，分析运动确定运动过程和规律，得出受力特点，再进行受力分析求未知力。

物体在运动和相互作用的过程中，在系统所受合外力为零的情况下，物体系统的总动量守恒。不守恒的原因是合外力对系统的冲量不为零，动量的变化量等于合外力对系统的冲量。在合外力对物体系统不做功的情况下，系统的机械能守恒。不守恒的原因是系统与外界发生能量交换，机械能变化量等于合外力对系统做的功。

机械振动和机械波是物体运动的一种形式，简谐振动中的合外力是一个大小和方向都随时间作周期性变化的力并与位移成正比。对振子受到的合外力、位移、加速度、速度、能量进行定性地研究。对表征波特征的物理量(周期、频率、振幅、波长)进行定量研究。

解力学题时，首先选择好研究对象，是一个物体还是多个物体组成的系统；二是确定物体运动的过程；三是从下面几个可能的方面来进行分析(能量的转化、动量的变化、受力情况、运动状态等)，找出适用的物理规律；四是写出数学方程进行求解。

解与其他学科的综合题时，要从中抽象出物理的内容，建立其力学模型，找出所对应的物理规律后进行求解。

【精讲释疑】

1. 对物体进行正确的受力分析是重点和难点。一般失误有不会分析物体受力，出现多力、错力的情况。从产生错误原因来看，对物体进行受力分析时的思路不清，想到什么写什么。如何突破这一重点和难点，首先是研究对象的选择，按下列顺序进行：第一考虑重力。第二考虑弹力，弹力是物体弹性形变而产生的，施力物体一定与受力物体接触，先找接触物体，再看是否有相互挤压，有挤压才有弹力。弹力的方向与接触面垂直，指向形变的相反方向。第三考虑摩擦力，有静摩擦力和

动摩擦力之分。静摩擦力的方向与物体运动趋势方向相反,大小一般是不能事先确定,要根据物体的运动状态和牛顿定律来确定;滑动摩擦力方向与相对运动的方向相反,大小等于 μN 。

2. 运动过程非常复杂的综合题是重点和难点。运动过程比较复杂,一般都有几个物体一起相互作用,运动中又相互影响。在选择研究对象时,不同的过程常常要选择不同的研究对象。如:如图 1-1 所示,光滑水平面上小车质量 $M = 9 \text{ kg}$,一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的滑块从半径 $R = 0.45 \text{ m}$ 、固定的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道顶端由静止开始滑下,再滑上小车的平台,滑过小车后,着地与小车相距 0.5 m 。已知小车平台长 0.6 m ,离地高 $h = 1.25 \text{ m}$ 。

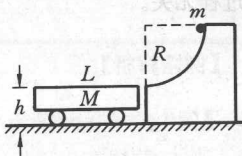


图 1-1

运动过程可分为:(1)滑块从固定的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道顶端由静止开始滑下到刚离开轨道,此过程滑块是速度增加的圆周运动,此过程中滑块的机械能不变,研究对象是滑块。(2)滑块从离开轨道后在平台上滑行,此过程滑块的速度是减小的,做匀减速直线运动,产生加速度的力是小车对滑块的摩擦力,滑块的机械能(动能)减少,大小等于滑块克服小车的摩擦力做的功,滑块动能的减少量等于小车的动能与内能的增加量之和,研究对象是滑块。此过程中小车也是运动的,小车做匀加速直线运动,产生加速度的力是滑块对小车的摩擦力,小车机械能(动能)是增加的,大小等于滑块给小车的摩擦力对小车做的功,研究对象是小车。此过程中小车和滑块这一系统动量守恒,系统的机械能减少,转化为滑块与小车之间的摩擦而产生的内能,大小等于摩擦力与两物体运动的相对位移的乘积,研究对象是滑块与小车整体。(3)滑块离开小车后,滑块做平抛运动(水平方向匀速直线运动、竖直方向自由落体运动),滑块的机械能守恒,研究对象是滑块。此时小车做匀速直线运动,机械能不变,研究对象是小车。(4)从全过程来看系统的机械能的减少量等于内能的增加量,大小等于摩擦力与两物体运动的相对位移的乘积,研究对象是滑块与小车整体。

从分析中看到,不同的过程可有不同的研究对象,同一过程从不同的角度来研究也会有不同的研究对象。如何才能正确无误地对物体的运动进行分析,思维的习惯和思维的方式是非常重要的。正确的思维方式应该是:首先按照时间的先后顺序、物体的运动过程进行分析,将现实的物体的运动情况转化成物理图景。二要从不同的角度(从受力、动量、能量)对运动过程进行定性的分析,分析的顺序应该是先易后繁,最好是:能量 $\rightarrow$ 动量 $\rightarrow$ 受力。三是在分析的过程中找出正确的物理规律,也就是将前面得到的物理图景抽象成数学,最后运用数学来处理物理问题。

3. 功是能转化量度的灵活运用是难点。主要是学生对能量的转化与做功的关系理解上不深刻,只在表面记得这句话,平时对物体运动过程分析时,只对物体进行受力分析,而很少进行能量转化的分析,更不去考虑能量的转化与什么力做功的关系。用功是能转化量度解决一些运动规律不明显的物理过程,因为这一定律的方程只与物体运动的初、终两个状态有关,只涉及到物体运动的状态参量,与运动过程无关。

【例题解析】

【例1】 在光滑的水平面上有一辆平板小车,车上放着一物体,物体在水平恒力 F 作用下从车一端拉到另一端,如图 1-2 所示。第一次小车固定在地面上;第二次当物体移动时,由于摩擦力的作用小车也沿地面运动。在两次移动过程中,下列说法正确的是 ()

- (A) 物体所受的摩擦力一样大
- (B) F 做的功一样多
- (C) 第二次 F 做的功多
- (D) 第二次物体获得的动能多

【解析】 力做的功等于力乘以在力的方向上的位移。物体的运动情况要分析物体的受力情况。

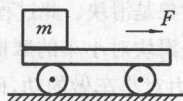


图 1-2

【答案】 因为物体与小车之间的摩擦力为滑动摩擦,两次的滑动

摩擦系数和物体对小车的压力是不变的,所以(A)正确。 F 做的功等于力乘以物体移动的位移,两次的位移是不一样的,第二次的大,所以(B)错误、(C)正确。物体获得的能量为物体动能的增加,第一次和第二次物体受到的作用力是一样的,所以加速度是一样的,第二次物体的位移大于第一次的位移,第二次的速度大,故(D)正确。

【例2】 如图 1-3 所示,一块涂有碳黑的玻璃板,质量为 2 kg ,在拉力 F 的作用下由静止开始竖直向上作匀变速直线运动,一个装有指针的振动频率为 5 Hz 的电动音叉在玻璃板上画出图中的曲线, $QA = 1\text{ cm}$; $OB = 4\text{ cm}$; $OC = 9\text{ cm}$; 则外力 F 应为_____。(g 取 10 m/s^2)

【常见错误】

不能正确地对物体进行受力分析,公式中的位移不能确定。

【思维延伸】

若小车与地面有滑动摩擦力?

【常见错误】

不知道这种曲线是由两种运动的合成而得到的。

【解析】 该曲线是两种运动的合成而得到的,一种是在水平方向的振动,另一种是在竖直方向上的匀变速直线运动,由于电动音叉的振动的周期是不变的,所以曲线中的两点之间的时间是一定的,等于半个周期,可以将 O 、 A 、 B 、 C 各点看成是打点计时器中打出的等时间点。

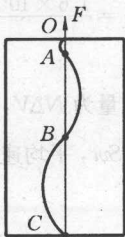


图 1-3

【答案】 电动音叉振动周期为 $T = 1/f = 0.2 \text{ s}$, 则图中各点之间间隔时间为 $\Delta T = \frac{1}{2}T = 0.1 \text{ s}$ 。

加速度 $a = \Delta s/(\Delta T)^2 = (BC - AB)/(\Delta T)^2 = 2 \text{ m/s}^2$, $F - mg = ma = 4 \text{ N}$, 所以 $F = 24 \text{ N}$ 。

【智能升级】

【例 3】 若正常人心脏在一次搏动中泵出血液 70 ml, 推动血液流动的平均压强为 $1.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。设心脏主动脉的内径为 2.5 cm, 每分钟搏动 75 次。

(1) 心脏推动血液的平均功率是多大?

(2) 血液从心脏流出的平均速度是多大?

(3) 有人设计以 Pt 和 Zn 为电极材料, 埋入人体作为某些心脏病人的心脏起搏器的能源。它依靠人体液体中含有一定浓度的溶解氧、 H^+ 和 Zn^{2+} 进行工作, 请写出两极的反应方程式。

【解析】 在每分钟时间内心脏推动血液做功 W , 就是用心脏给血液的推力 F 和血液在力的方向上位移 L 的乘积, 推力 F 是心脏给血液的压强 p 和血管的面积 S 的乘积, 心脏每搏动一次推动血液的体积 $\Delta V = S \cdot L$, $W = NF \cdot L = NpSL = pN\Delta V$, N 为每分钟搏动的次数, 从而可以求出功率。

【答案】 (1) $\Delta V = 75 \text{ ml} = 75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$, $N = 70$ 次, $p = 1.6 \times 10^4 \text{ Pa}$, $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$, $r = 2.5 \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ 。

每分钟心脏对血液所做的功为: $W = NF \cdot L = NpSL =$

【思维延伸】

你能利用本题来测量振动物体的频率吗?

←信息筛选

←分析预测

←综合分析

$\rho N \Delta V$, 平均功率为: $P = \frac{W}{t} = \frac{1.6 \times 10^4 \times 75 \times 70 \times 10^{-6}}{60} W$
 $= 1.4 W$.

(2) 每分钟心脏输出血量为 $N \Delta V$, 主动脉血管截面积为: $S = \pi r^2$, 而 $N \cdot \Delta V = S v t$, 平均速度为 $v = \frac{N \Delta V}{S t} = 0.18 \text{ m/s}$.

(3) 形成原电池时, Zn 比 Pt 活泼, 所以 Zn 作负极, Pt 作正极. 因人体内体液不可能显较强的酸性, 故正极的反应是溶解的氧在水溶液中得电子转化为 OH^- .

负极: $\text{Zn} - 2\text{e} = \text{Zn}^{2+}$;

正极: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e} = 4\text{OH}^-$.

三、课堂能力测试

(一) 选择题(每小题有 1 个或多个选项符合题意)

1. 如图 1-4 所示, 一个光滑球一半用铅(用阴影表示)另一半用铝组成, 放在支架 P 、 Q 上处于静止状态(图甲), P 支架对它的支持力为 N . 若将球翻转(图乙), P 支架对它的支持力为 T , 比较 N 与 T , 应有

()

(A) $N > T$, 方向不相同

(B) $N = T$, 方向相同

(C) $N < T$, 方向相同

(D) $N = T$, 方向不相同

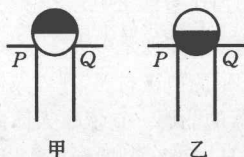


图 1-4

2. 一质点受到同一水平面的、不在一直线上的三个力 F_1 、 F_2 、 F_3 作用而处于平衡状态, 当三力大小不变, 而只有其中的 F_1 突然改变 60° , 则 ()
- (A) 质点受到的合外力大小正好等于 F_1 的大小
- (B) 质点仍处平衡状态
- (C) 质点受到合外力方向与 F_1 原来的方向成 120° 角
- (D) 质点受到的合外力方向与 F_1 原来的方向成 30° 角
3. 如图 1-5 所示, 物体恰能静止在斜面上, 现给物体施加一个竖直向下的力 F , 此力的作用线通过物体的重心, 则 ()

← 发散思维

【思维点拨】

弹力的方向与接触面垂直。

三个力平衡时, 第三个力大小等于前两个的合力, 方向相反。

- (A) 物体开始向下滑动
 (B) 物体对斜面的正压力增加
 (C) 物体受静摩擦力一定增加
 (D) 物体受合力一定增加

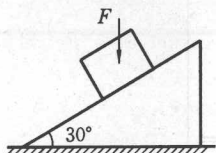


图 1-5

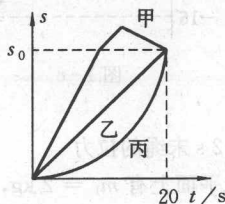


图 1-6

4. 甲、乙、丙三物同时、同地出发作运动, 它们的运动情况如图 1-6 所示, 则在 20 s 内, 它们的平均速度的大小关系是 ()

- (A) $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}} = v_{\text{丙}}$ (B) $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}} > v_{\text{丙}}$
 (C) $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}} = v_{\text{丙}}$ (D) $v_{\text{甲}} > v_{\text{丙}} > v_{\text{乙}}$

5. 两木块自左向右运动, 现用高速摄影机在同一底片上多次曝光, 记录下木块每次曝光时的位置, 如图 1-7 所示, 连续两次曝光的时间间隔是相等的, 由图可知 ()

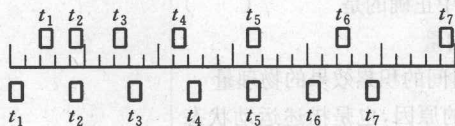


图 1-7

- (A) 在时刻 t_2 以及时刻 t_5 两木块速度相同
 (B) 在时刻 t_3 两木块速度相同
 (C) 在时刻 t_3 和时刻 t_4 之间某瞬时两木块速度相同
 (D) 在时刻 t_4 和时刻 t_5 之间某瞬时两木块速度相同
6. 一木块用轻绳吊着, 在竖直方向上运动 (以向上的方向为正方向), 它的速度—时间图线如图 1-8 所示, 则下列说法正确的是哪些 ()

理解位移与时间图线的物理含义。

位移相同说明平均速度相同。

(A) $t = 9\text{ s}$ 时木块所受合外力方向向上

(B) $t = 10\text{ s}$ 时木块的加速度为零

(C) 9 s 末木块受合外力大于 2 s 末木块受到的合外力

(D) 9 s 末绳的拉力小于 2 s 末绳的拉力

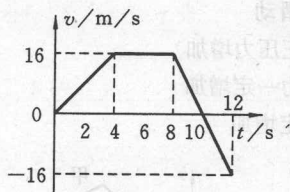


图 1-8

7. 如图 1-9 所示, 在光滑水平面上有 $m_1 = 2\text{ kg}$, $m_2 = 3\text{ kg}$ 的两个物体, 中间用一个质量不计的弹簧秤(图中用一弹簧表示)连接着, 两边有 $F_1 = 30\text{ N}$ 、 $F_2 = 20\text{ N}$ 的两个水平力作用, 物体组向右加速运动, 那么 ()

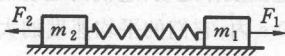


图 1-9

弹簧的弹力与弹簧的伸长有关, 只要弹簧是伸长的就有力。

- (A) 弹簧秤的示数是 20 N
(B) 弹簧秤的示数是 50 N
(C) 同时去掉 F_1 、 F_2 两个力, m_1 的即时加速度值为 $a_1 = 13\text{ m/s}^2$
(D) 若只去掉 F_1 (F_2 保留), m_1 的即时加速度值仍为 $a_1 = 13\text{ m/s}^2$
8. 关于动量和冲量, 下列说法中正确的是 ()
(A) 动量是描述运动状态的量
(B) 冲量是描述力在某段时间的积累效果的物理量
(C) 冲量是物体动量变化的原因, 也是描述运动状态的量
(D) 物体动量变化的多少和它所受合力冲量的大小有关
9. 一辆小车静止在光滑的水平面上, A、B 二人分别站在车的左右两端。当两人同时相向而行, 发现小车向左移动, 这说明 ()
(A) 若两人质量相等, 肯定 B 的速度大
(B) 若两人质量相等, 肯定两人对车作用力大小相等
(C) 若两人质量相等, 肯定是 A 的速度大

- (D) 不论两人质量是否相等,速率是否相等,肯定甲的
动量大
10. 已知火星的半径是地球半径的一半,火星的质量是地球质量的 $\frac{1}{9}$,下列说法中错误的是 ()
- (A) 火星表面的重力加速度是地球表面重力加速度的 $\frac{4}{9}$
- (B) 环绕火星的近地卫星的运行速度是地球上第一宇宙速度的 $\frac{2}{3}$
- (C) 火星上以同样的高度和初速度平抛同一物体,其水平射程为地球上的 1.5 倍
- (D) 火星的近地卫星的运行周期是地球的近地卫星运行周期的 $3\sqrt{2}/4$ 倍
11. 设想人类开发月球,不断把月球上的矿物搬到地球上,假如经长时间的开采后,地球仍可以看成是一个均匀球体,月球仍沿开采前的轨道运动,则与开采前比较 ()
- (A) 地球与月球之间的万有引力将变大
- (B) 地球与月球之间的万有引力将变小
- (C) 月球绕地球运动的周期将变长
- (D) 月球绕地球运动的周期将变短
12. 对于单摆,以下说法中正确的是 ()
- (A) 摆长变为原来的 2 倍,单位时间内振动次数变为原来的 $\sqrt{2}/2$ 倍
- (B) 将单摆从平地移至高地时,单位时间内振动次数变多
- (C) 单摆在摆动的过程中,通过平衡位置时,摆球的合力不为零
- (D) 摆球运动到最大位移处,摆线拉力最小
13. 在《用单摆测定重力加速度》实验中,下列说法正确的是 ()
- (A) 对摆线的要求是在摆动中不能伸长且质量较小
- (B) 对振动的要求是在一个竖直平面内
- (C) 测周期时,计时的起点应选在摆球经过平衡位置的时刻
- (D) 若以悬线长和小球直径之和当作摆长,将导致所测的重力加速度值偏大

万有引力与重力的关系。

从单摆的周期公式上来分析。

14. 一列简谐波沿 x 轴正方向传播, 在 $t=0$ 时刻的波形图如图 1-10 所示, 已知这列波在 P 点连续出现二次波峰的时间间隔为 0.4 s , 则 ()

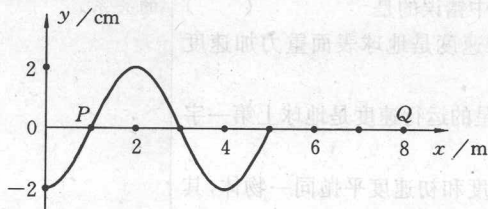


图 1-10

- (A) 这列波的波长是 5 m , 振幅是 2 cm
 (B) 这列波的波速是 10 m/s
 (C) 质点 Q 要经过 0.7 s , 才能第二次到达波峰处
 (D) 质点 Q 到达波峰时, P 点恰好到达波谷处
15. 一个波源在绳的左端发生波甲, 另一个波源在同一根绳的右端发生波乙, 波速都等于 1 m/s , 在 $t=0$ 时绳上的波形如图 1-11 中 a 图所示, 根据波的叠加原理, 下述正确的是 ()

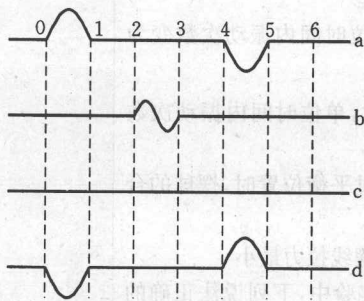


图 1-11

- (A) 当 $t=2\text{ s}$ 时, 波形如图 b, $t=4\text{ s}$ 时, 波形如图 c
 (B) 当 $t=2\text{ s}$ 时, 波形如图 b, $t=4\text{ s}$ 时, 波形如图 d
 (C) 当 $t=2\text{ s}$ 时, 波形如图 c, $t=4\text{ s}$ 时, 波形如图 c
 (D) 当 $t=2\text{ s}$ 时, 波形如图 c, $t=4\text{ s}$ 时, 波形如图 d

距离相差波长整数倍的振动质点振动的形式是一样的。

利用波的叠加原理。

16. 一弹簧振子在 A、B 间作简谐运动, O 为平衡位置, 如图 1-12 所示, 以 $t=0$ 作计时起点, 经过 $1/4$ 周期, 振子具有负方向最大速度, 如图 1-13 的几个振动图线中, 哪一个正确反映了振子的振动情况? (以向右为正方向)

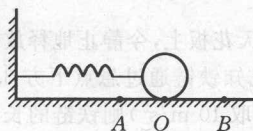
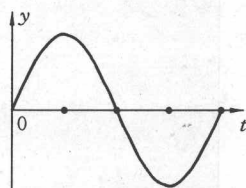
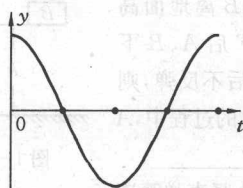


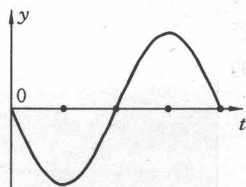
图 1-12



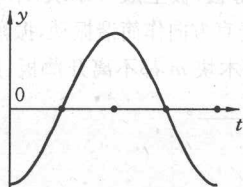
(A)



(B)



(C)



(D)

图 1-13

17. 如图 1-14 所示, 地面下有一个半圆形轨道, 一小物体 (可视为质点) 从离地面高为 h 的 A 点自由落下, 恰好顺着圆弧运动, 从另一端 D 点竖直向上射出, 其最高点 B 离地面的高度为 $h/2$, 物体从 B 点又自由落下, 返回右边最高点的位置 ()

- (A) 低于 C 点
(B) 高于 C 点
(C) C 点
(D) 无法确定

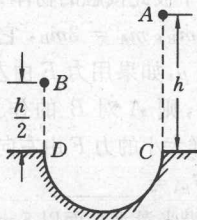


图 1-14

(二) 填空题

18. 把一条铁链一端悬挂在天花板上, 今静止地释放铁链使它做自由落体运动, 已知铁链通过悬点下方 3.2 m 处的一点历时 0.5 s , (g 取 10 m/s^2) 则铁链的长度是 m 。

19. 如图 1-15 所示, 两个质量均为 m 的物体 A、B 用劲度系数为 k 的轻质弹簧相连, 被外力 F 提在空中处于静止状态, 此时 B 离地面高度为 h 。撤去外力 F 后 A、B 下落, 若 B 与地面碰撞后不反弹, 则在 A 的速度达到最大的过程中, A 重力势能的改变量为 。

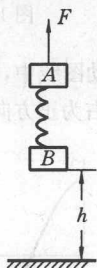


图 1-15

20. 如图 1-16 所示, 一个竖直弹簧连着一块质量为 M 的薄板, 板上放一木块, 木块质量为 m , 现使整个装置在竖直方向作简谐振动, 振幅为 A , 若要求在整个过程中小木块 m 都不离开薄板, 则弹簧的劲度系数 k 应为 。

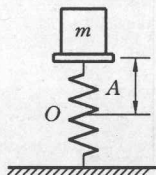


图 1-16

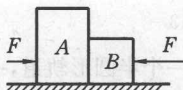


图 1-17

21. 在水平桌面上放着两个彼此接触的物体 A 和 B, 它们的质量分别为 m_A 和 m_B , $m_A = 3m_B$, 它们与水平桌面间的动摩擦因数为 μ , 如果用力 F 由左向右推 A、B, 如图 1-17 所示, 则 A 对 B 的作用力 $F_{AB} =$; 如果用同样大小的力 F 由右向左推 A、B, 则 B 对 A 的作用力 $F_{BA} =$ 。
22. 质量为 0.4 kg 的小球沿光滑水平面以 5 m/s 的速度从距墙 10 m 处向墙运动, 又以 4 m/s 的速度被反向弹回, 如图 1-18 所示。设水平方向向右为正, 则在小球

运动的过程中,重力对小球的冲量大小是_____,
 小球在竖直方向没有发生移动的原因是_____,
 小球和墙碰撞过程中动量的改变为_____
 (g 取 10 m/s^2).



图 1-18

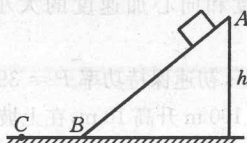


图 1-19

23. 如图 1-19 所示,质量为 m 的物体从高度为 h 的 A 点沿轨道 ABC 由静止滑下,到 C 点停下。当用外力把它从 C 点沿轨道再拉回到 A 点,且 $v_A = 0$ 的过程中,合外力做功为_____;拉力做功为_____;摩擦力做功为_____;重力做功为_____。

24. 质量为 m 的小球,用长为 $4a$ 的轻绳系在边长为 a 、截面为正方形的固定木柱的顶角 O 点,

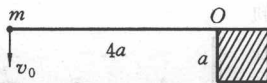


图 1-20

开始绳处于水平位置,以初速 v_0 将小球下抛,如图 1-20 所示,欲最后击中 O 点, v_0 至少为_____。

25. 一列简谐横波沿绳传播, A、B 之间的距离为 2 m , 这两个质点的振动如图 1-21 所示, 此横波的波长大于 0.6 m , 小于 2 m , 则振幅为_____ m , 频率为_____

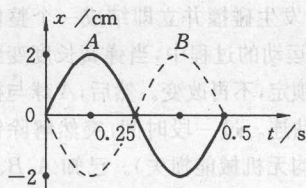


图 1-21

_____ Hz , 波长为_____ m , 波速为_____ m/s 。

(三) 计算题

26. 作匀加速直线运动的质点, 前后 2 s 内的平均速度之差是 4 m/s , 则质点运动的加速度是多少? 若在第 5 s 内和第 6 s 内平均速度之和是 50 m/s , 则此质点运动的初速度为多少?

注意圆周运动的圆心变化。