大学物理学习题集

主　编　刘金伟　于　慧　王俊平

副主编　赵培德　王永宏　刘会丽

天津科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

大学物理学习题集 刘金伟,于慧,王俊平主编 .—天津:天津科学技术出版社,2005
ISBN 7-5308-3866-0

Ⅰ.大 Ⅱ.①刘 ②于 ③王 Ⅲ.物理学—高等学校—习题 Ⅳ.04-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 141724 号

责任编辑:吉 静
版式设计:雒桂芬
责任印制:王 莹

天津科学技术出版社出版、发行
出版人:胡振泰
天津市西康路 35 号 邮编 300051 电话(022)23332393
网址:www.tjkjcbs.com.cn
天津市海龙印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 9.25 字数 250 000
2005 年 1 月第 1 次印刷
定价:13.80 元

前　言

为适应大学物理教学改革的需要，我们参照 1995 年国家教委颁布的高等工业学校《大学物理课程教学基本要求》，编选了本习题集。

目前的大学物理教材中的习题，主要是以思考题和计算题为主。在当前高校扩招的情况下，教师面对的授课对象较多，留少量的计算题，不能完全覆盖教学的所有知识点。我们编写的本习题集题型多样，包括选择题、填空题、计算、思考题等多种题型，可以较好地解决上述问题。

本书形成过程中，沈鼎权、陈玉静二位先生曾做过大量的工作，编者对他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，仍会有不妥之处，敬请读者指正。

目　　录

第一篇　力学……（1）

第一章　质点运动学……（1）
第二章　质点动力学……（17）
第三章　刚体的转动……（50）

第二篇　热学……（68）

第四章　气体动理论……（68）
第五章　热力学的物理基础……（79）

第三篇　电磁学……（102）

第六章　静电场……（102）
第七章　静电场中的导体与电介质……（132）
第八章　电流的磁场……（146）
第九章　磁场对电流的作用……（160）
第十章　电磁感应……（171）
第十一章　电磁场理论的基本概念　平面电磁波……（188）

第四篇　机械振动和机械波……（192）

第十二章　振动学基础……（192）
第十三章　波动学基础……（207）

第五篇　波动光学…… (226)

第十四章　光的干涉…… (226)
第十五章　光的衍射…… (237)
第十六章　光的偏振…… (245)

第六篇　近代物理学基础…… (250)

第十七章　狭义相对论基础…… (250)
第十八章　光的量子性…… (257)
第十九章　原子的量子理论…… (262)

参考答案…… (269)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一篇　力　　学

第一章　质 点 运 动 学

一　位矢　位移　速度　加速度

例 1 - 1　已知质点的运动方程为

$$r = 5\cos 6t\,i + 3\sin 6t\,j \quad (\mathrm{SI})$$

求 $t = 0.2\,\mathrm{s}$ **时刻质点的速度和加速度。**

解　由题设条件知,位置矢量 r **在笛卡尔直角坐标系中的三个分量分别是** $x = 5\cos 6t,\ y = 3\sin 6t,\ z = 0$ (SI)。**所以速度的三个分量分别是** $v_x = \mathrm{d}x/\mathrm{d}t = -30\sin 6t,\ v_y = \mathrm{d}y/\mathrm{d}t = 18\cos 6t,\ v_z = \mathrm{d}z/\mathrm{d}t = 0$ (SI)。

$t = 0.2\,\mathrm{s}$ **时刻**, $v_x = -30\sin(6\times 0.2) = -27.96\ \mathrm{m/s}$, $v_y = 18\sin(6\times 0.2) = 6.52\ \mathrm{m/s}$, $v_z = 0$。

速度 $\boldsymbol{v}$ **在** xOy **平面上,速度大小为** $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = 28.7\ \mathrm{m/s}$,**速度方向与** x **轴夹角** $\alpha = \arctan(v_y/v_x) = -0.233\,\mathrm{rad} = -13.36°$。(**或** $\boldsymbol{v} = -27.96\,i + 6.52\,j\ \mathrm{m/s}$。)

加速度的三个分量分别是 $a_x = \mathrm{d}v_x/\mathrm{d}t = -180\cos 6t,\ a_y = \mathrm{d}v_y/\mathrm{d}t = -108\sin 6t,\ a_z = \mathrm{d}v_z/\mathrm{d}t = 0$ (SI)。

$t = 0.2\ \mathrm{s}$ **时刻**, $a_x = -180\cos(6\times 0.2) = -65.2\ \mathrm{m/s^2}$, $a_y = -108\sin(6\times 0.2) = -101\ \mathrm{m/s^2}$, $a_z = 0$。

加速度 a^* **在** xOy **平面上,加速度大小为** $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} = 120\ \mathrm{m/s^2}$,**加速度方向与** x **轴夹角** $\beta = \arctan(a_y/a_x) = (\pi + 0.996)\,\mathrm{rad} = 237°$。(**或** $a = -65.2\,i - 101\,j\ \mathrm{m/s^2}$。)

注:矢量 a 的书写体应为 $\bar{a}$。

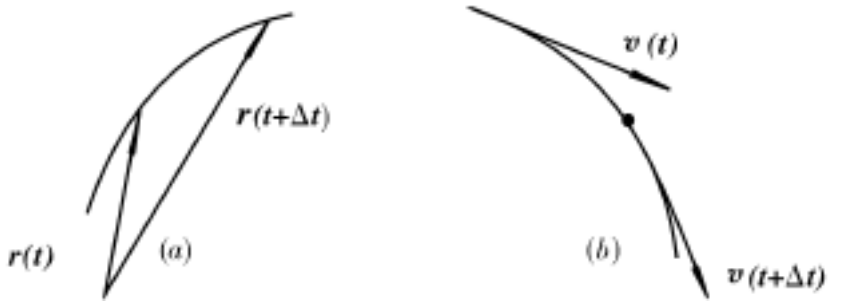
〔点拨〕 1. 本例题中(SI)的含意:所给的方程中表示长度的量以米(m)为单位,表示时间的量以秒(s)为单位,表示角度的量以弧度(rad)为单位,表示速度的量以米 秒(m s)为单位,表示加速度的量以米 秒^2(m s^2)为单位……即所给的方程式中各变量均采用国际单位制单位。如果所给或求得的只含数字及变量的方程,各变量的单位有一定的要求,必须写明各变量所应采用的单位,如果都采用国际单位制单位,就可以用符号(SI)表示。对于所求得的具体数值应该写明具体单位,不允许用(SI)代替具体单位。

2. 物理量中既有标量也有矢量(向量),为了表明一个符号所代表的物理量是标量还是矢量,规定在作业中字母上没有箭头的是标量,字母正上方加箭头(→)的是矢量。因此,作业中一个字母上有没有箭头代表不同的物理量,不允许乱用。在数字式子中也不允许出现矢量与标量相加、相减、相等的现象,例如 $a = a_x i$, $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$, $\boldsymbol{v} = 3$ m s……都是错误的。

求得的矢量可以用该矢量的大小、方向表示,也可以用该矢量在给定坐标系中的坐标表示。本例题采用了前一种表示方法,并在括号中写出了后一种表示。用大小、方向表示所求得的矢量时,如果大小、方向没有写全(例如没有写明方向),解答就不完整!从本例题可以看出:坐标表示是表示求得的矢量的好方法,应当尽量采用坐标表示。

在矢量与一个单位矢量(例如笛卡尔直角坐标系中的 i、j、k,柱坐标系、球坐标系中的 r_0 等)平行的情况下,用矢量在该单位矢量方向上的分量(并略去表示分量的下标)表示该矢量,这时分量的正或负表示该矢量沿着或反着单位矢量的方向,分量的绝对值表示矢量的大小。例如习题 1 - 6、1 - 9,直线运动及以后各习题中,速度矢量 $\boldsymbol{v}$ 就以它在该直线的坐标轴上的分量表示,并简写为 v。

1 - 1 $r(t)$与 $r(t+\Delta t)$为某质点在 t 与 $t+\Delta t$ 两时刻的位置矢量(矢径或位矢),$\boldsymbol{v}(t)$与 $\boldsymbol{v}(t+\Delta t)$为该两时刻的速度矢量,试在题 1 - 1 图($a$)与图($b$)中分别画出 Δr、$|\Delta r|$ 以及 $\Delta \boldsymbol{v}$、$|\Delta v|$。



题 1 - 1 图

1 - 2　氢气球系一重物竖直上升,当气球上升到距地面 100 m 的高度时,重物脱落掉到地面。该运动与一个物体从同一高度处自由下落到地面的运动相比,以下几种判断中正确的是(　　)

(A)下落时间相同　　(B)下落路程相同

(C)下落位移相同　　(D)落地速度相同

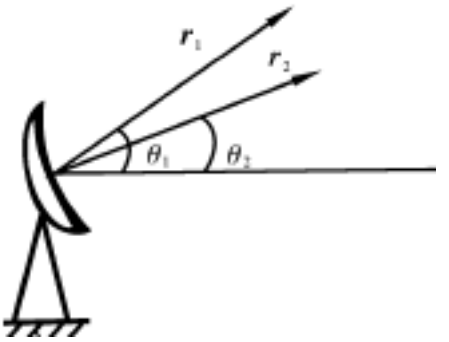
1 - 3　某轮船从甲地到乙地的平均速率为 v_1,运行时间为 t_1;到达乙地后立即返回甲地,返回时平均速率为 v_2,运行时间为 t_2,则该船一个来回的平均速度为_____,平均速率为_____。

1 - 4　一质点在平面上做一般曲线运动,其瞬时速度为 $\boldsymbol{v}$,瞬时速率为 v,平均速度为 $\overline{\boldsymbol{v}}$,平均速率为 $\overline{v}$,则它们之间必定有关系为(　　)

(A) $|\boldsymbol{v}| = v$, $|\overline{\boldsymbol{v}}| = \overline{v}$　　(B) $|\boldsymbol{v}| \neq v$, $|\overline{\boldsymbol{v}}| = \overline{v}$

(C) $|\boldsymbol{v}| \neq v$, $|\overline{\boldsymbol{v}}| \neq \overline{v}$　　(D) $|\boldsymbol{v}| = v$, $|\overline{\boldsymbol{v}}| \neq \overline{v}$

1 - 5　如图所示,雷达站探测飞机的方位,在某一时刻测得飞机离该站 r_1 = 4000 m,飞机与雷达的连线 r_1 与水平方向夹角 $\theta_1 = 36.9°$;经过 0.8 s 后,测得飞机离该站 r_2 = 4200 m,飞机与雷达的连线 r_2 与水平夹角 $\theta_2 = 30°$。求飞机在这段时间内的平均速度 $\overline{\boldsymbol{v}}$。



题 1 - 5 图

1 - 6　一质点做直线运动，某时刻的瞬时速度 $v = 2\ \mathrm{m\ s}$，瞬时加速度 $a = -2.0\ \mathrm{m\ s^{2}}$，则一秒钟后质点的速度(　　)

(A)等于零　　(C)等于 $-2\ \mathrm{m\ s}$

(B)等于 $2\ \mathrm{m\ s}$　　(D)不能确定

1 - 7　有如下两种说法：①速度等于位移对时间的一阶导数；②加速度等于速度对时间的一阶导数。则这两种说法(　　)

(A)都正确　　(B)①正确，②不正确

(C)①不正确，②正确　　(D)都不正确

1 - 8　在下列情况中，不可能存在的是(　　)

(A)某瞬时物体具有加速度而同时速度为零

(B)物体具有变化的加速度和恒定的速度

(C)物体的加速度数值较大，而速度的数值较小

(D)物体具有恒定的加速度和变化的速度

1 - 9　一质点沿 Oy 轴做直线运动，它在 t 时刻的坐标是

$$y = 4.5t^{2} - 2t^{3}\quad (\mathrm{SI})$$

试求：

(1)在 $t = 1$～$2\ \mathrm{s}$，1～$1.5\ \mathrm{s}$ 内质点的位移和平均速度；

(2)第 1 秒末和第 2 秒末的瞬时速度；

(3)第 1 秒末和第 2 秒末的瞬时加速度；

(4)第 2 秒内质点所通过的路程。

1 - 10　一质点的运动方程是 $x = A\cos\omega t$，$y = A\sin\omega t$，$z = Bt$，式中 A、ω、B 为常数，则该质点的速度 $\boldsymbol{v}$ = _____，速率 v = _____，加速度 a = _____，加速度大小 a = _____。

1 - 11　一质点在 xOy 平面内运动，运动方程为 $x = 2t$，$y = 19 - 2t^{2}$ (SI)。

(1)写出任意时刻质点的速度矢量；

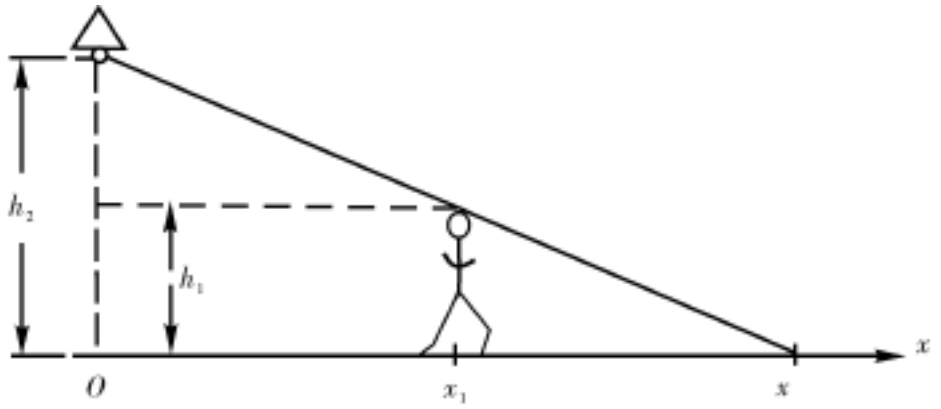
(2)计算第 2 秒末的加速度；

(3)计算出质点的位置矢量与其速度矢量垂直的时刻；

(4)用求极值方法,计算质点离原点最近的时刻,并求出这一距离。

二　直线运动

例 1 - 2　水平地面上方高 h_2 处有一灯,高 h_1 的人从灯下沿一直线向外走去。当人具有速度 v_1、加速度 a_1 时,求人的头顶的影子前进的速度和加速度。



例 1 - 2 图

解　取灯正下方地面上一点 O 为原点,沿人运动方向所在直线为 x 轴,任意时刻人的位置为坐标 x_1,同一时刻人头顶的影子的位置为坐标 x,如图,则 $x\ h_2 = (x - x_1)\ h_1$。即人头顶的影子的运动方程 $x(t)$ 与人的运动方程 $x_1(t)$ 的关系为 $x(t) = \dfrac{h_2}{h_2 - h_1} x_1(t)$;

头顶影子的速度 $v = \dfrac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \dfrac{h_2}{h_2 - h_1} \cdot \dfrac{\mathrm{d}x_1}{\mathrm{d}t} = \dfrac{h_2}{h_2 - h_1} v_1$;

头顶影子的加速度 $a = \dfrac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \dfrac{h_2}{h_2 - h_1} \cdot \dfrac{\mathrm{d}v_1}{\mathrm{d}t} = \dfrac{h_2}{h_2 - h_1} a_1$。

〔点拨〕　1.在计算题的解题过程中往往要用文字运算,或者先用文字运算再代入数值,在使用题中未给出的文字符号进行运算前(或后),就该像本例题那样写明该符号的意义。同一类量用同一类符号时应该采用不同的上标、下标加以区别(例如影子的坐标用 x,而人的坐标用 x_1),切不可在同一个题中用一个符号代表几个不同

的量,否则会造成因符号混乱而出现运算错误,也会因别人难以看懂而认为该作业不正确。

2.许多问题要在坐标系中讨论,或者在坐标系中讨论才方便,在处理这类问题时,如果题中未给出坐标系,应该自行建立坐标系。本例题在建立坐标系时,既用文字叙述也用图形直观地表示坐标原点的位置、坐标轴的方向、相应符号 x_1、x 的意义。同学们在自行建立坐标系时可以只采用文字叙述,也可以写"如图建立坐标系",并画出含意明确的草图。(后一方法简洁、直观,希望同学们多练习、采用。)但切不可既无文字说明也无草图,让人不清楚坐标系是怎样建立的。

1-12 某质点的运动方程为 $x=3t-5t^3+6$ (SI)($t>0$),则该质点做(　　)

(A)匀加速直线运动,加速度沿 x 轴正方向

(B)匀加速直线运动,加速度沿 x 轴负方向

(C)变加速直线运动,加速度沿 x 轴正方向

(D)变加速直线运动,加速度沿 x 轴负方向

1-13 一质点从原点出发,沿 x 轴正方向运动到 A 点的过程中,速度与质点位置坐标 x 的关系是 $v=\sqrt{b-cx^2}$,式中 b、c 是正常数,在该过程中加速度与质点坐标的关系是_____。

1-14 轮船在切断动力后,在水的阻力作用下做减速运动。若以切断动力的时刻作为计时起点,则它在此后的一段时间内通过的路程与时间的关系为

$$s=\frac{1}{k}\ln(kv_0t+1)$$

其中 v_0 为轮船的初速度大小,k 是一个与轮船的形状及水的性质等因素有关的常数。求切断动力后轮船的加速度。

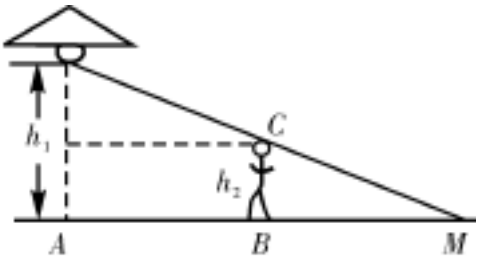
1-15 一小球沿斜面向上运动,其运动方程为

$$s=5+4t-t^2 \quad (\mathrm{SI})$$

需要全本请访问 www.ertongbook.com

则小球运动到最高点的时刻是_____。

1 - 16　灯距地面高度为 h_1，一个人身高为 h_2，在灯下以匀速率 v 沿水平直线行走，如图所示，则他的头在地上的影子 M 点沿地面移动的速率 v_M = _____。



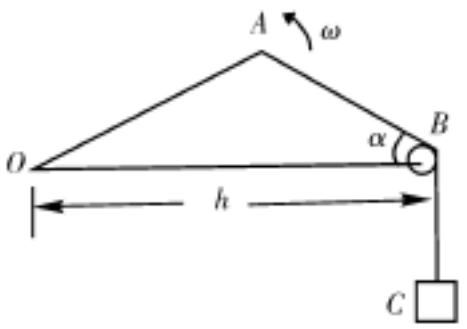
题 1 - 16 图

*1 - 17　在离水平面高为 h 米的岸边，有人用绳拉船靠岸，船在离岸边 s 米处，当人以不变的速率 v_0 收绳时，试求：

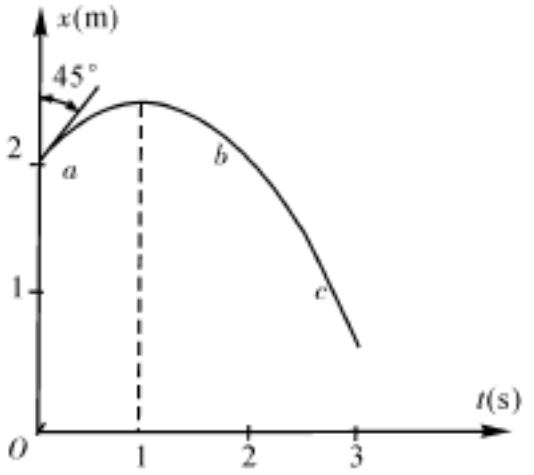
(1)船的速度、加速度的大小各为多少？

(2)若速率 v_0 不是恒量，再计算上述问题。

*1 - 18　如题 1 - 18 图，棒以匀角速度 ω 绕其一端 O 在竖直平面内转动。棒的另一端 A 连接一不可伸长的绳，绳跨过离 O 点 h 远处一定滑轮 B，与重物 C 相连。求当 $\angle ABO = \alpha$ 时重物的速度。



题 1 - 18 图



题 1 - 19 图

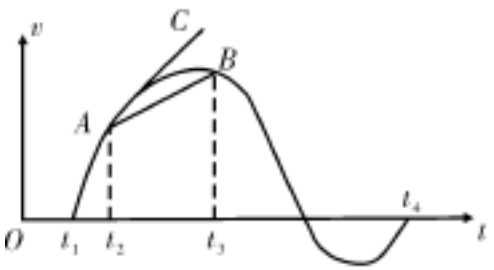
1 - 19　图中 abc 曲线为抛物线的一部分，是质点做直线运动时位置随时间改变的关系曲线，a 点处曲线的切线与 x 轴夹角为 45°。求：

(1)质点的运动方程；

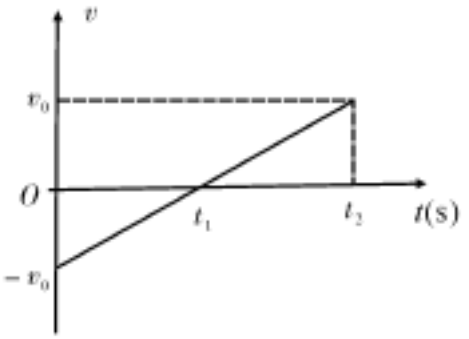
(2)质点的速度方程，并画出 v - t 曲线；

(3)质点的加速度方程,并画出 $a-t$ 曲线。

1-20 一质点做直线运动,其速度与时间关系曲线如题 1-20 图所示。图中过 A 点的切线 AC 斜率的物理意义为_____;割线 AB 的斜率的物理意义为_____;曲线下面积 $\int_{t_1}^{t_4} v(t)\,\mathrm{d}t$ 表示_____。



题 1-20 图



1-21 图

1-21 一质点沿 x 轴做直线运动,其 $v-t$ 曲线为一直线,如题 1-21 图所示,则从 $t=0$ 到 $t=t_2=2t_1$ 的时间间隔内的位移为_____。

1-22 一质点沿 x 轴运动,其加速度随时间变化关系为 $a=3+2t$ (SI),如果开始计时时质点的速度 v_0 为 5 m s,则当 t 为 3 s 时质点速度 $v=$_____。

1-23 一质点无初速度地从原点出发,沿 x 轴运动,加速度为 $a=5.0\times10^{-3}\cos(0.02\pi t)$ (SI),在 $t=50$ s 时质点速度为_____,该时刻质点位于 $x=$_____处。

1-24 某物体的运动规律为 $\mathrm{d}v/\mathrm{d}t=-kv^2t$,式中的 k 为大于零的常数。当 $t=0$ 时,初速度为 v_0,则速度 v 与时间 t 的函数关系是(　　)

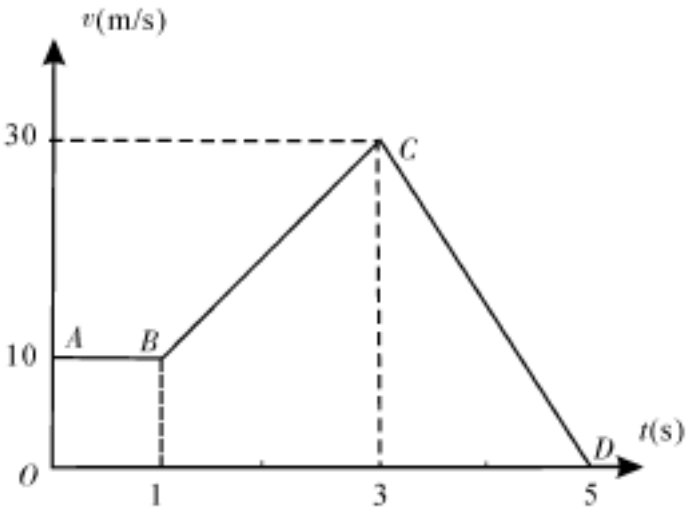
(A) $v=kt^2/2+v_0$　　(B) $v=-kt^2/2+v_0$

(C) $1/v=kt^2/2+1/v_0$　　(D) $1/v=-kt^2/2+1/v_0$

1 - 25　一质点沿 x 轴正向运动，加速度与速度关系为 $a = -kv$，k 为正值常数。若质点初速度为 v_0，初始位置为 x_0，则任意时刻质点的速度 $v =$ _____；任意时刻质点的位置 $x =$ _____。

1 - 26　一质点沿 x 轴运动，其加速度与位置的关系为 $a = 3 + 2x$ (SI)。若在 $x = 0$ 处，其速度大小为 $v_0 = 5.0$ m s，那么当 $x = 3.0$ m 时，速度大小为_____。

1 - 27　一质点做直线运动，其 v—t 曲线如图所示，则



题 1 - 27 图

(1) AB、BC 和 CD 段时间内的加速度分别是 $a_{AB} =$ _____，$a_{BC} =$ _____，$a_{CD} =$ _____；

(2)若取 A 时刻质点所在位置为原点，该时刻运动方向为 x 轴方向，则 AB 段运动方程为 $x =$ _____，BC 段运动方程为 $x =$ _____，CD 段运动方程为 $x =$ _____。

1 - 28　一火箭竖直向上发射，在开始 30 s 内以 18 m s^2 的加速度推进，然后关闭推进器，继续上升一段距离后又返回地面。试以发射时刻开始计时，发射点为原点，竖直向上为 x 轴，取 $g = 9.8$ m s^2，不计空气阻力。

(1)建立火箭的运动方程，计算整个飞行时间；

(2)建立速度与时间的关系,计算火箭上升最大高度;

(3)画出 $v-t$ 曲线,在图线中指明哪一点与最大高度对应,哪一点与整个飞行时间对应。

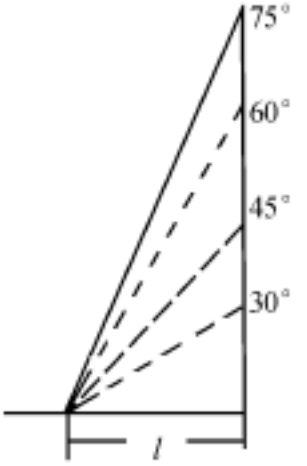
1-29 如图所示,几个不同倾角的光滑斜面有共同的底边,顶点也在同一竖直面上,若使一物体(视为质点)从斜面上端由静止滑到下端的时间最短,则斜面的倾角应选(　　)

(A)30°

(B)45°

(C)60°

(D)75°



题 1-29 图

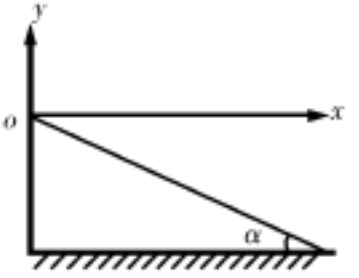
1-30 过倾角为 α 的斜面上方一点 P,作一光滑斜槽到斜面上,使物体从 P 点自由下滑到斜面上所用时间最短,则该斜槽方向如何?

三 运动的叠加原理

1-31 一船以速度 $\boldsymbol{v}_0$ 在静水湖中匀速直线航行,一乘客以初速 $\boldsymbol{v}_1$ 在船中竖直向上抛出一石子,则站在岸上的观察者看石子运动的轨迹是_____,其轨迹方程是_____。

1-32 一质点具有加速度 $a=4t\,i$ (SI),式中 t 为时间,$t=0$ 时该质点以 $\boldsymbol{v}=2\,j$ m s 的速度通过坐标原点,则该质点任意时刻的位置矢量是_____。

1-33 一木块在倾角为 α 的光滑斜面的顶端由静止往下滑动,如图所示,该木块的运动方程为 $x(t)=$ _____;$y(t)=$ _____。



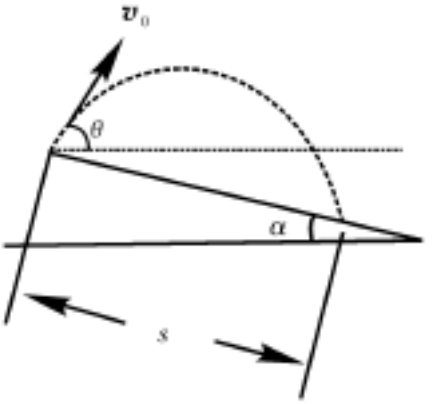
题 1-33 图

1-34 甲、乙两质点以相同速率 v_0 斜上抛,甲的抛射角是 $\theta_{01}=45°+\alpha$,乙的抛射角 $\theta_{02}=45°-\alpha$(α 为小于 45°的角),则甲、乙射程关系为(　　)

(A)甲射程大　　(B)乙射程大

(C)甲、乙射程相同　　(D)不能确定

1 - 35　一人站在与水平面成 α 角的山坡上,扔出一个初速度为 v_0 的小石子, v_0 与水平面成 θ 角,如图所示。



题 1 - 35 图

(1)求石子落在斜坡上的距离 s;(不计空气阻力。)

(2)对于给定的 v_0 和 α 值,求 s 的最大值。

1 - 36　一冰块由静止开始沿与水平方向成 30°倾角的光滑斜屋顶下滑 10 m 后到达屋缘,若屋缘高出地面 10 m,则冰块从脱离屋缘到落地过程中越过的水平距离为_____。(忽略空气阻力, g 值取 10 m s^2。)

四　圆周运动的切向和法向加速度

例 1 - 3　质点沿半径为 R 的圆周运动,其规律是 $s = at - bt^2$ 2,式中 s 为路程, a、b 为正值常数。求:

(1)切向加速度;

(2)法向加速度;

(3)切向加速度与法向加速度数值相等的时刻;

(4)用角量表示的该运动的运动方程、角速度、角加速度。

解　当 $\Delta t \to 0$ 时, $t \sim t + \Delta t$ 内位移的大小 Δl 与 Δs 相等,所以速率 $v = \mathrm{d}s\ \mathrm{d}t = a - bt$。 $t = 0$ 时质点速率为 $v_0 = a$,即 a 是质点的初速度大小。

(1)切向加速度 $a_t = \mathrm{d}v\ \mathrm{d}t = -b$。切向加速度为负值恒量,表明质点做匀减速(率)圆周运动,切向加速度数值为 b;

(2)法向加速度 $a_n = v^2\ R = (a - bt)^2\ R$;

(3)$|a_t| = a_n$,即 $b = (a - bt)^2\ R$,解得

$$t = a\ b \pm \sqrt{R\ b} \qquad ①$$

①式表明$|a_t| = a_n$的时刻可能有两个,分别在$a\ b$时刻之前和之后。由于s是路程,它的最小值是零(对应时刻为$t_0 = 0$),s的值只能增加不能减少,s极大值对应的时刻t_1就是该运动的最后时刻,时间t的定义域是〔0, t_1〕。由极值条件$(\mathrm{d}s\ \mathrm{d}t)_{t_1} = a - bt_1 = 0$解得$t_1 = a\ b$,可知①式中正号对应于$t > t_1$应舍去,即所求时刻为

$$t = a\ b - \sqrt{R\ b} = (1 - \sqrt{Rb\ a^2})\ a\ b \qquad ②$$

由②式可见,只有当$Rb\ a^2 \leq 1$时,$t \geq 0$,并处在〔0, t_1〕区间内。即只有当该质点的初速度大小为a、切向加速度大小为b、圆周半径R满足$Rb \leq a^2$时,才存在切向加速度与法向加速度数值相等的情况。

(4)角位置$\theta = s\ R = at\ R - bt^2\ 2R\quad (a\ b \geq t \geq 0)$ ③

角速度$\omega = \mathrm{d}\theta\ \mathrm{d}t = (a - bt)\ R$

角加速度$\beta = \mathrm{d}\omega\ \mathrm{d}t = -\ b\ R$

〔点拨〕 如果把所求结果写成文字式,可以使结果具有较大的普遍性,还可以方便地通过所求量随各参量变化而改变的情况,比较全面地了解该结果的物理意义。本例题对式②的讨论就是一个示例。希望同学们多采用文字运算,在得出文字结果时做适当的讨论,理解文字结果的意义。

本例题中"s为路程"自动地规定了运动规律的表示式的定义域(见对①式的讨论)。在用角位置θ表示的运动方程(③式)中如果不给出定义域$a\ b \geq t \geq 0$,该运动方程就不仅表示$t \leq a\ b$(包括$t < 0$)时质点做匀减速(率)圆周运动的情况,也表示了$t \geq a\ b$时质点反向做匀加速(率)圆周运动的情况。可见用角位置而不用路程表示圆周运动的规律,可以更方便地描述复杂的转动方向变化的圆周运动。

* 可以令$s = R\theta$,s表示θ角对应的弧长(不是路程),则它既可

需要全本请访问 www.ertongbook.com