理工类课程系列——

《大学物理学》作业集

西北工业大学网络教育学院　组编

莫卫东　编

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

理工类课程系列——《大学物理学》作业集/ 西北工业大学网络教育学院组编 . —西安: 西北工业大学出版社,2005. 9
ISBN 7 - 5612 - 1935 - 0

Ⅰ. 理… Ⅱ. 西… Ⅲ. 理工类—高等教育—习题 Ⅳ. O59 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 040538 号

出版发行: 西北工业大学出版社
通信地址: 西安市友谊西路 127 号 邮编:710072
电 话: 029 - 88493844 88491757
网 址: www .nwpup .com
印 刷 者: 陕西宝石兰印务有限责任公司
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/ 16
印 张: 6 .875
字 数: 161 千字
版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷
定 价: 9 .00 元

前　　言

本作业集是按照普通高等院校物理课程教学大纲要求编写的，适用于工程专业的学生在课程学习中加强课后习题的训练。本作业集中的所有习题都是大学物理学教学中所要求的最基本的概念和题型，难度适中。

为了培养学生更好地掌握分析与解决物理问题的基本方法，又能指导广大读者自学，本作业集中各章都有基本要求、练习题答案，特别是每个计算题都给出了详细解题过程，并在书后附了模拟考试题两套。由于课时方面的原因，教材中的内容并没有全部讲授。因此本作业集只涵盖了讲授部分的内容，考试也只要求掌握这一部分章节（未讲授的内容在目录中用(略) 表明)。

本作业集可作为高等学校工科各类专业师生的参考书，也可供有关工程技术人员及自学者参考。

本作业集由莫卫东编写，由西北工业大学网络教育学院组稿和审定。由于编者水平有限，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编　者

2005 年 4 月

编　委　会

主　　任：魏生民

副　主　任：冷国伟　黄建森

编　　委：邓修瑾　田　英　艾　兵

李　琳　李伟华　杨云霞

庞小宁　周　炯　殷俊杰

高宝营　黄　英　莫卫东

目　　录

第 1 章　物质与运动（略）
第 2 章　物理学中的矢量运算（略）
第 3 章　时间、空间与运动学…… 1
第 4 章　牛顿运动定律…… 8
第 5 章　守恒定律 …… 14
第 6 章　刚体的定轴转动 …… 23
第 7 章　简谐运动 …… 34
第 8 章　机械波的传播规律 …… 44
第 9 章　光的波动性 …… 49
第 10 章　热运动的统计描述（略）
第 11 章　热力学（略）
第 12 章　静电场…… 57
第 13 章　稳恒电流的磁场（略）
第 14 章　电磁感应与电磁场（略）
第 15 章　狭义相对论（略）
第 16 章　量子物理（略）
模拟考试题（一） …… 65
模拟考试题（二） …… 69
习题与模拟考试题参考答案 …… 73

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 3 章　时间、空间与运动学

本章基本要求:

(1) 深刻理解位置矢量、位移、速度、加速度等描写质点运动和运动变化的物理量。

(2) 理解角速度、角加速度的意义,掌握物体作圆周运动时角量和线量的关系。

(3) 熟练掌握用二维直角坐标系表示的运动方程,求其位移、速度和加速度;会用已知速度(或加速度)积分求出运动方程。

一、选择题

1 . 某雷达刚开机时发现一敌机的位置在 $6i + 9j$ 处,经过 3 s 后,该敌机的位置在 $12i + 6j$ 处,若 i, j 分别表示直角坐标系中 x, y 的单位矢量,则敌机的平均速度为(　　)。

(A) $6i + 3j$　　(B) $-6i - 3j$　　(C) $2i - j$　　(D) $-2i + j$

2 . 当我们把抛体运动的公式写成 $h = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$ 形式时,确切地说,式中 h 表示的是(　　)。

(A) 位置坐标　　(B) 0 ～ t 时间内的位移

(C) 0 ～ t 时间内的路程　　(D) 物体离地面的高度

3 . 某质点的运动方程为 $x = 2t - 3t^2$ (SI),则该质点作(　　)。

(A) 匀加速直线运动,加速度为正　　(B) 变加速直线运动,加速度为负

(C) 匀加速曲线运动,加速度为正　　(D) 变加速曲线运动,加速度为负

4 . 一运动质点在某瞬时位于矢径 $r(x, y)$ 的端点处,其速度大小为(　　)。

(A) $\frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}t}$　　(B) $\frac{|\mathrm{d}r|}{\mathrm{d}t}$

(C) $\sqrt{\left(\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}\right)^2 + \left(\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}t}\right)^2}$　　(D) $\frac{\mathrm{d}|r|}{\mathrm{d}t}$

5 . 一质点沿 x 轴作直线运动,其 $v-t$ 曲线如图 3-1 所示,当 $t = 0$ 时,质点位于坐标原点,则 $t = 4.5$ s 时,质点在 x 轴上的位置和 t 从 2 s 到 2 5 s 的时间内的加速度分别为(　　)。

(A) 0,0　　(B) 5 m, $-4\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$

(C) 2 m, $-4\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$　　(D) -2 m, $2\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$

(E) -5 m, $-2\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$

6 . 如图3-2所示,质点作匀速率圆周运动,其半径为 R,从 A 点出发,经半圆到达 B 点,则下列叙述不正确的是(　　)。

(A) 速度增量为零　　(B) 速率增量为零

(C) 位移的大小为 $2R$　　(D) 路程为 πR

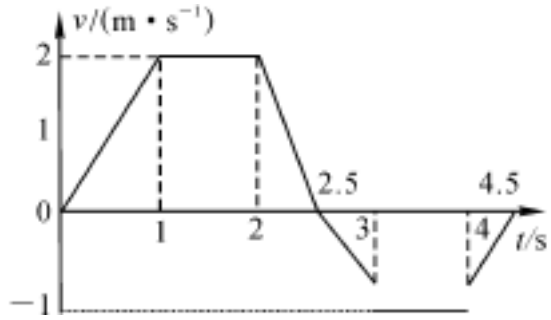


图 3－1

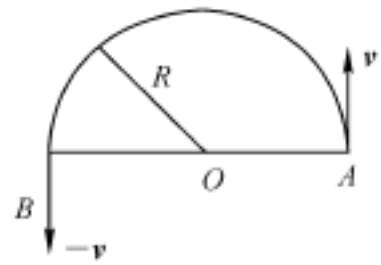


图 3－2

7．两质点 A, B 从半径 R 的圆周上同一点同时出发，当 A 顺时针走过四分之一圆弧时，B 逆时针走过四分之三圆弧，两者又同时到达圆周上另一点，关于 A, B 两过程中的位移和路程，下列说法正确的是(　　)。

(A) 位移相同，路程相同　　(B) 位移相同，路程不同

(C) 位移不同，路程相同　　(D) 位移不同，路程不同

8．如图 3－3 所示，已知 A, B 间用不伸长的细绳连接，当 A 以恒定的速度 v_0 向左运动时，则 B 的速度大小为(　　)。

(A) $v = v_0$　　(B) $v = v_0\cos\theta$

(C) $v = \dfrac{v_0}{\cos\theta}$　　(D) $v = v_0\sin\theta$

9．一质点作直线运动，某时刻的瞬时速度为 $v = 2\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$，瞬时加速度为 $a = 2\ \mathrm{m\cdot s^{-2}}$，则 1 s 后质点的速度大小为(　　)。

(A) 零　　(B) $-2\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$

(C) $2\ \mathrm{m\cdot s^{-1}}$　　(D) 不能确定

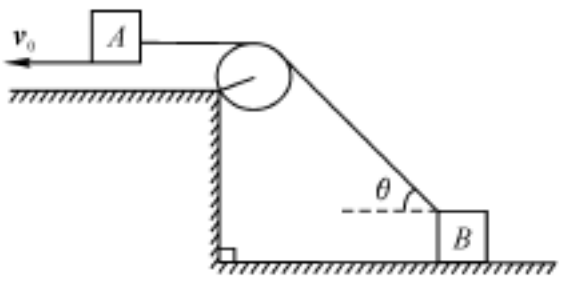


图 3－3

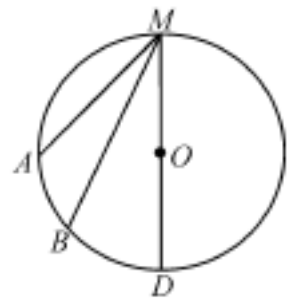


图 3－4

10．如图 3－4 所示，点 M 是铅直圆周的直径 MD 上的顶点，从这点出发将三个质量相同的(视为质点)无摩擦地分别顺着直线轨道 MA, MB 和 MD 从静止开始滑下。已知各轨道均为这个圆的弦，则物体沿(　　)轨道滑下至圆周上所需的时间最短。

(A) MA　　(B) MB

(C) MD　　(D) 诸弦滑下所需时间相等

11．在平面上运动的质点，如果其运动方程为 $r = at^2\,i + bt^2\,j$(其中 a, b 为常数)，则该质点作(　　)。

(A) 匀速直线运动　　(B) 变速直线运动

(C) 抛物线运动　　(D) 一般曲线运动

12．质点以速度 $v = 4 + t^2$ ($m \cdot s^{-1}$) 作直线运动，沿质点运动方向作 Ox 轴，并已知 $t = 3$ s 时，质点位于 $x = 9$ m 处，则该质点的运动学方程为(　　)。

(A) $x = 2t$　　(B) $x = 4t + \frac{1}{2}t^2$

(C) $x = 4t + \frac{1}{3}t^3 - 12$　　(D) $x = 4t + \frac{1}{3}t^3 + 12$

13．一辆牵引车，从 $t = 0$ 开始作直线运动，它的速度与时间的关系为 $v = bt^2$，b 为常数，该车从 $t = 0$ 开始经过时间 t 所走过的距离为(　　)。

(A) bt^3　　(B) $\frac{bt^3}{3}$　　(C) $3bt^2$　　(D) $\frac{bt^2}{3}$

14．一质点在运动过程中，$\frac{\mathrm{d}|r|}{\mathrm{d}t} = 0$，而 $\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}$ = 常数，这种运动属于(　　)。

(A) 初速度为零的匀变速直线运动　　(B) 速度为零而加速度不为零的运动

(C) 加速度不变的圆周运动　　(D) 匀变速率圆周运动

二、填空题

1．一质点的运动方程为 $x = \sin\omega t$，$y = \cos\omega t$ (SI)，则 0 ～ $\frac{\pi}{2\omega}$ s 内，质点走过的位移为_____，其大小为_____。当 $t = \frac{3\pi}{2\omega}$ s 时，质点的速度为_____；$\frac{\pi}{2\omega}$ ～ $\frac{3\pi}{2\omega}$ s 内的平均速度为_____。

2．一质点从 P 点出发以 1 $cm \cdot s^{-1}$ 的匀速率顺时针作圆周运动，已知圆的半径为 1 m，如图 3－5 所示，当它走过三分之二圆周时，走过的路程为_____ m，这段时间内位移的大小为_____ m。

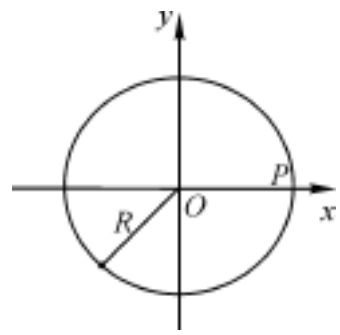


图　3－5

3．一小球沿斜面向上运动，其运动方程为 $s = 5 + 4t - t^2$ (SI)，则小球运动到最高点的时刻是_____。

4．设质点以速度 $v = v(t)$ 作直线运动，则在 t_1 ～ t_2 时间内，表示质点位移的表达式是_____，表示路程的表达式是_____，表示平均速度的表达式是_____，表示质点平均加速度的表达式是_____，表示质点运动的加速度的表达式是_____。

(1) $\int_{t_1}^{t_2} v(t)\,\mathrm{d}t$　　(2) $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}$　　(3) $\frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1}$

(4) $\frac{\int_{t_1}^{t_2} v(t)\,\mathrm{d}t}{t_2 - t_1}$　　(5) $\int_{t_1}^{t_2} |v(t)|\,\mathrm{d}t$

5．已知质点的运动方程为 $r(t) = 5ti - 2t^2 j + 6k$ (SI)，则该质点的初速度为_____，$t = 2$ s 末时的加速度为_____。

6．在曲线运动中，写出下列各表达式的物理意义：

$\frac{\Delta r}{\Delta t}$ 表示_____；$\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}$ 表示_____；

$|\Delta r|$ 表示_____；Δr 表示_____；

$\frac{dv}{dt}$ 表示_____；$\left|\frac{dv}{dt}\right|$ 表示_____。

7．一质点沿 x 轴作直线运动，其坐标 x 与时间 t 的函数关系曲线如图 3－6 所示，则该质点在第_____ s 瞬时速度为零；在第_____ s 至第_____ s 之间速度小于零；在第_____ s 至第_____ s 之间速度大于零。在第_____ s 至第_____ s 之间速度与加速度同方向。

8．在 xOy 平面内有一运动的质点，其运动方程为 $r = 2\cos 3t\,i + 2\sin 3t\,j$，则在 t 时刻其速度 $v =$ _____，加速度 $a =$ _____。

9．一质点的运动方程为 $x = 6t - t^2$ (SI)，则在 t 由 0 到 4 s 的时间间隔内，质点的位移大小为_____，质点走过的路程为_____。

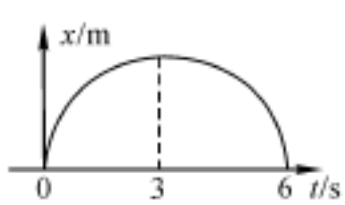


图　3－6

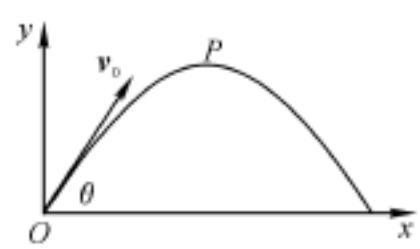


图　3－7

10．如图 3－7 所示，在 O 点以初速度 v_0、抛射角 θ 斜抛一物体，在由 O 点运动到最高点 P 的过程中，物体位移的大小 $|\Delta r| =$ _____，平均速度的大小为 $\left|\frac{\Delta r}{\Delta t}\right| =$ _____。

11．$r(t)$ 与 $r(t+\Delta t)$ 为某质点在不同时刻的位置矢量(矢径)，$v(t)$ 与 $v(t+\Delta t)$ 为不同时刻的速度矢量，试在图 3－8(a)，(b) 中分别画出 Δr，Δr 以及 Δv，Δv。

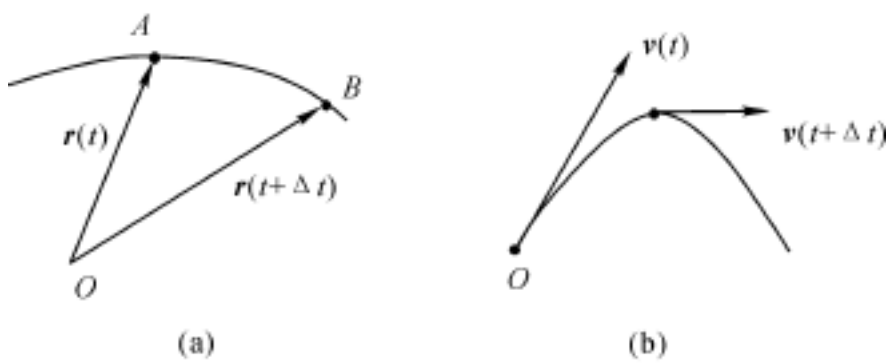


图　3－8

12．一质点在 xOy 平面内运动，运动方程为 $x = 2t^2 - 1$，$y = 4t - 5$(x，y 以 m 计，t 以 s 计)，该质点在 $t = 1$ s 时，它的位置在_____，速度大小等于_____。

13．在 x 轴上作变加速直线运动的质点，已知其初速度为 v_0，初始位置为 x_0，加速度 $a = ct^2$，则其速度与时间的关系为_____，运动方程为_____。

14．一质点最初静止于原点，后来在外力作用下沿 x 轴运动，已知质点的加速度随时间的变化关系式为 $a = 3 + 2t$ (m·s^{-2})，则任意时刻质点的速度为_____，质点在 x 轴上的位置为_____。

15 . 一质点作半径为 0 .1 m 的圆周运动,其运动方程为 $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{t^2}{2}$(SI),则其切向加速度大小为 a_t = _____。

16 . 质点在作匀加速圆周运动的过程中,切向加速度的大小_____,方向_____;法向加速度的大小_____,方向_____;总加速度的大小_____,方向_____。(填“变化”或“不变”)

17 . 质点的运动学方程为 $r = t\,i + 0.5t^2\,j$。当 t = 1 s 时,此质点的切向加速度大小为_____。

18 . 半径为30 cm的飞轮,从静止开始以0 .5 rad·s^{-2} 的匀角加速度转动,则飞轮边缘上一点在飞轮转过 240° 时的切向加速度 a_t = _____;法向加速度 a_n = _____。

19 . 质点沿半径 R = 0 .1 m的圆周运动,其角位置θ随时间的变化关系为$\theta = 2 + 4t^3$ (SI)。则 t = 2 s 时质点的角速度为_____,角加速度为_____。a_t = _____,a_n = _____,当切向加速度的大小恰为总加速度的一半时,θ = _____。

三、计算题

1 . 一质点沿 y 轴作直线运动,其运动学方程为 $y = 3t - 2t^2 + 1$,求:

(1) 前 2 s 内质点的位移和平均速度。

(2) 第 1 s 内质点通过的路程。

(3) 质点在 1 s 末和 2 s 末时的速度。

2 . 一质点在 xOy 平面上运动,其运动学方程为 $r = 2t\,i + (19 - 2t^2)\,j$(SI)。求:

(1) 质点的轨迹方程。

(2) 何时质点距离原点最近?

(3) 何时质点的位置矢量与速度恰好垂直(除 t = 0 时刻)?

3 . 一质点在 xOy 平面上运动,其运动学方程为 $x = 2t$, $y = 9 - t^3$。求:

(1) 第 2 s 内质点的平均加速度。

(2) 1 s 末和 2 s 末质点的加速度。

4．一质点沿 x 轴作直线运动，其加速度与时间的关系为 $a = \omega\left(1 - \sin\frac{2\pi t}{T}\right)$，式中 ω，T 均为常数，设 $t = 0$ 时，$x = 0$，$v = 0$，求该质点的运动方程。

5．质点在 xOy 平面上作曲线运动，已知质点在任意时刻 $v_x = -a\omega\sin\omega t$，$y = b\sin\omega t$（式中 a，b 均为正的常数），且初始时刻 $x = 0$，求：

(1) 质点在任意时刻的速度表达式。

(2) 质点在任意时刻的位置矢量。

7．质点作圆周运动，轨道半径 $R = 0.2$ m，以角量表示的运动方程为 $\theta = 10\pi t + \frac{1}{2}\pi t^2$ (SI)，求：

(1) 第 3 s 末的角速度和角加速度。

(2) 第 3 s 末的切向加速度和法向加速度的大小。

8．一飞轮边缘上一点所经过的路程与时间的关系为 $s = t^3 + 2t^2$（s 以 cm 计，t 以 s 计）。已知 2 s 时，加速度的大小为 $a = 16\sqrt{2}$ cm·s^{-2}。求：

(1) 飞轮的半径。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(2) $t = 2$ s 时飞轮的角速度和角加速度。

9．如图 3－9 所示，质点 P 在水平面内沿一半径 $r = 2$ m 的圆轨道转动，转动的角速度 ω 与时间 t 的函数关系为 $\omega = kt^2$（k 为常数），已知 $t = 2$ s 时，质点 P 的速度大小为 32 m·s^{-1}。试求 $t = 1$ s 时，质点 P 的速度与加速度的大小。

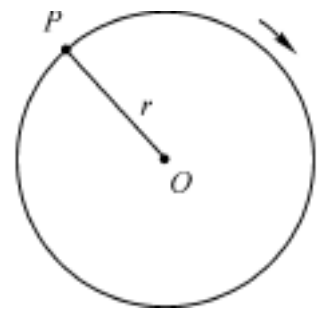


图　3－9

10．一质点沿半径为 r 的圆周运动，质点所经过的弧长与时间的关系为 $s = bt + c\frac{t}{2}$，其中 b, c 是常数，求从 $t = 0$ 开始到达切向加速度与法向加速度大小相等时所经历的时间。

第 4 章　牛顿运动定律

本章基本要求:

理解牛顿运动定律及其适用条件,能正确选择隔离体进行受力分析并列解方程。

一、选择题

1 . 三个质量相等的物体 A, B, C 紧紧靠在一起,置于光滑的水平面上,如图 4－1 所示,若 A, C 分别受到水平力 F_1 , F_2 ($F_1 > F_2$) 的作用,则 A 对 B 的作用力大小为(　　)。

(A) F_1　　(B) $F_1 - F_2$　　(C) $\frac{2}{3}F_1 + \frac{1}{3}F_2$

(D) $\frac{2}{3}F_1 - \frac{1}{3}F_2$　　(E) $\frac{1}{3}F_1 + \frac{2}{3}F_2$　　(F) $\frac{1}{3}F_1 - \frac{2}{3}F_2$

2 . 在升降机天花板上拴一轻绳,其下端系有一重物。当升降机以加速度 a 上升时,绳中的张力正好等于所能承受的最大张力的一半; 当绳子刚好被拉断时升降机上升的加速度为(　　)。

(A) $2a$　　(B) $2(a + g)$　　(C) $2a + g$　　(D) $a + g$

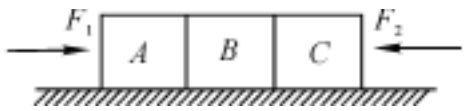


图　4－1

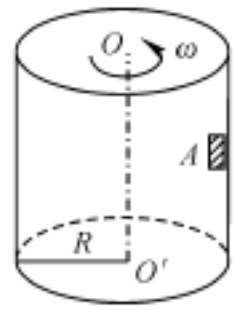


图　4－2

3 . 如图 4－2 所示,一竖立的圆筒形转笼,其半径为 R,绕中心轴 OO' 轴旋转,一物块 A 紧靠在圆筒的内壁上,物块与圆筒间的摩擦因数为 μ,要使 A 不落下,则圆筒旋转的角速度 ω至少应为(　　)。

(A) $\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$　　(B) $\sqrt{\mu g}$　　(C) $\sqrt{\frac{g}{\mu R}}$　　(D) $\sqrt{\frac{g}{R}}$

4 . 一质量为 70 kg 的人站在电梯内,当电梯向上运动时,并以 2 5 m · s^{-2} 的加速度减速(g 取 10 m · s^{-2}),则电梯地板对人的作用力的大小为(　　)。

(A) 87 .5 N　　(B) 350 N　　(C) 700 N　　(D) 875 N

(E) 525 N

5 . 如图4－3所示,质量为 m 的圆柱体被水平绳子系着,静止在光滑的斜面上,斜面对该圆柱体的作用力的大小为(　　)。

(A) $mg\sin\theta$　　(B) $mg\cos\theta$　　(C) $\frac{mg}{\cos\theta}$　　(D) $\frac{mg}{\sin\theta}$

6．用细绳系一小球使之在竖直面内作圆周运动，则(　　)。

(A) 小球在任意位置都有切向加速度

(B) 小球在任意位置都有法向加速度

(C) 小球在任意位置所受绳子的拉力和重力是惯性离心力的反作用力

(D) 当小球运动到最高点时，它将受到重力、绳子的拉力和向心力的作用

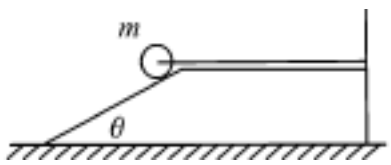


图　4－3

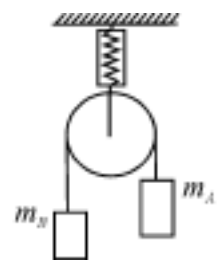


图　4－4

7．如图 4－4 所示，滑轮、绳子的质量均忽略不计，忽略一切摩擦阻力。$m_A > m_B$。在 m_A，m_B 运动过程中弹簧秤的读数是(　　)。

(A) $(m_A + m_B)g$　　(B) $(m_A - m_B)g$　　(C) $\dfrac{2m_A + m_B}{m_A m_B}g$　　(D) $\dfrac{2m_A - m_B}{m_A m_B}g$

8．用水平压力 F 把一个物体压着靠在粗糙的竖直墙面上保持静止，当 F 逐渐增大时，物体所受的静摩擦力(　　)。

(A) 恒为零

(B) 不为零，但保持不变

(C) 随 F 成正比增大

(D) 开始随 F 增大，达到某一最大值后，就保持不变

9．质量分别为 m 和 M 的滑块 A 和 B 叠放在光滑的水平面上，如图 4－5 所示。A，B 间的静摩擦因数为 μ_s，滑动摩擦因数为 μ_k，系统原先处于静止状态。今将水平力 F 作用于 B 上，要使 A，B 间不发生相对滑动，应有(　　)。

(A) $F \leq \mu_s mg$

(B) $F \leq \mu_s\left(1 + \dfrac{m}{M}\right)mg$

(C) $F \leq \mu_s(m + M)g$

(D) $F \leq \mu_k\left(1 + \dfrac{m}{M}\right)mg$

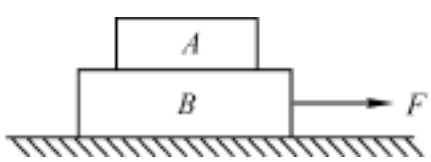


图　4－5

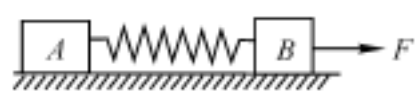


图　4－6

10．质量分别为 m_A 和 m_B 的两滑块 A 和 B 通过一轻弹簧水平连接后置于水平桌面上，滑块与桌面之间的摩擦因数均为 μ，系统在水平拉力 F 作用下匀速运动，如图 4－6 所示，如突然撤销拉力，则撤销后瞬间，A，B 两者的加速度分别为(　　)。

(A) $a_A = 0$，$a_B = 0$

(B) $a_A > 0$，$a_B < 0$

(C) $a_A < 0$，$a_B > 0$

(D) $a_A < 0$，$a_B = 0$

11．绳子通过两个定滑轮，两端各挂一个质量为 m 的完全相同的小球，开始时两球处于同一高度，忽略滑轮质量及滑轮与轴间的摩擦。将右边小球约束并使之不动，同时使左边小球在水平面内作匀速圆周运动(圆锥摆)，如图 4－7 所示，去掉约束后，右边小球将(　　)。

(A) 向上运动　　(B) 向下运动　　(C) 保持不动　　(D) 作圆周运动

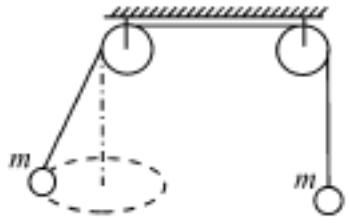


图　4－7

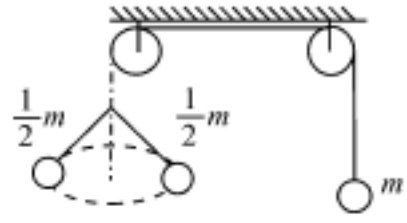


图　4－8

12．在 11 题中，如果用两个质量均为 $\frac{1}{2}m$ 的小球代替左边的小球，同样将右边小球约束住，使左边两小球绕竖直轴对称匀速的旋转，如图 4－8 所示，则去掉约束时，右边小球将(　　)。

(A) 向上运动　　(B) 向下运动　　(C) 保持不动　　(D) 作圆周运动

二、填空题

1．地球质量是月球质量的 81 倍，直径为月球直径的 $\frac{11}{3}$ 倍，则一个质量为 65 kg 的人在月球上所受月球的引力的大小为_____ N。

2．如图 4－9 所示，一小球可以在半径为 R 的铅直圆环上作无摩擦的滑动，今使圆环以角速度 ω 绕圆环竖直轴转动，要使小球离开环的底部而停止在环上某一点，则角速度 ω 应大于_____ $\mathrm{rad\cdot s^{-1}}$。

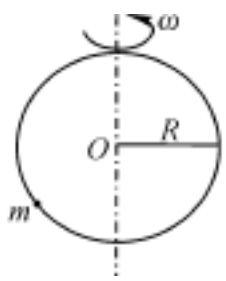


图　4－9

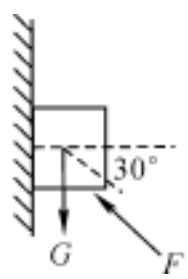


图　4－10

3．如图 4－10 所示，用一与水平方向成 30°的斜向上的力 F 将一重量为 G 的木块压靠在竖直壁面上。如果不论用多大的力 F 都不能使木块向上滑动，则木块与壁面间的静摩擦因数 μ 的大小为_____。

4．如图 4－11 所示，小球 A 用轻绳 O_1A 和 O_2A 系住，今剪断 O_2A，则在刚刚剪断的瞬间，A 球的加速度大小为_____，方向_____。

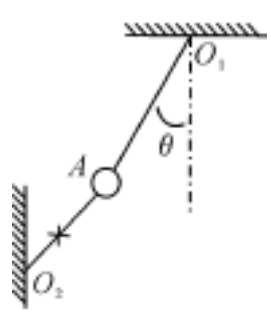


图　4－11

5．如图 4－12 所示，物体 A，B 的质量分别为 M 和 m，两物体间的摩擦因数为 μ，接触面为竖直面。为使 B 不下落，则 A 的加速度 a 应为

_____。

6．一水平木板上放一质量 0.2 kg 的砝码，手扶木板保持水平，托着砝码使之在竖直平面内作半径为 0.5 m 的匀速圆周运动，其速率为 0.5 m·s^{-1}。当砝码与木板一起运动到如图 4－13 所示的位置时，砝码受到木板的摩擦力为_____，支持力为_____。

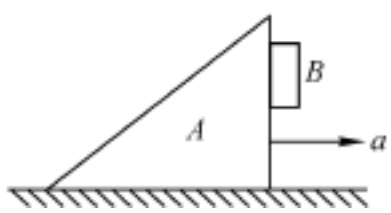


图　4－12

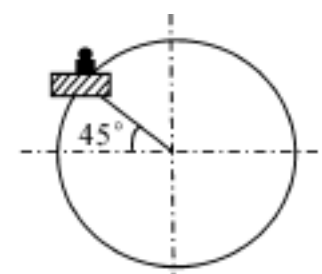


图　4－13

7．某水平转台上放置一质量 2 kg 的小物块 M，它们之间的静摩擦因数 $\mu_s = 0.2$。一条光滑的绳子一端系在小物块上，另一端经转台中心处的小孔穿出，并悬挂一质量为 0.8 kg 的物块 m，如图 4－14 所示。若转台以角速度 $\omega = 4\pi$ rad·s^{-1} 绕竖直中心轴转动，则物块 M 与转台相对静止时，M 转动半径的最大值为_____，最小值为_____。

8．物体 A 和物体 B 的质量相等，分别固定在一轻质弹簧的两端，竖直放置在光滑的水平面 C 上，如图 4－15 所示。若将支持面 C 迅速移去，则在开始的瞬间，A 的加速度大小为_____，B 的加速度大小为_____。

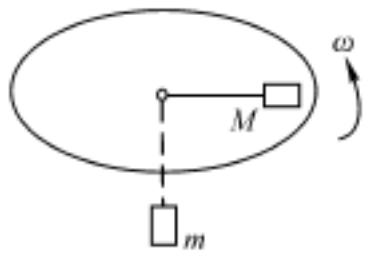


图　4－14

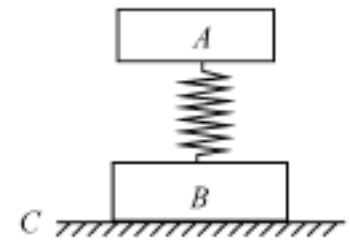


图　4－15

9．如图 4－16 所示，一滑轮两边分别挂着 A 和 B 两物体，它们的质量分别为 $m_A = 20$ kg，$m_B = 10$ kg。今用力 F 将滑轮提起，在力 F 的大小为 392 N 的情况下，物体 A 的加速度为_____，B 的加速度为_____，绳中的张力为_____。

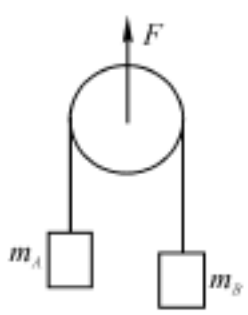


图　4－16

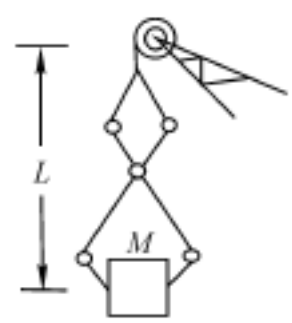


图　4－17

10．用一种钳子夹住一块质量 $M = 50$ kg 的混凝土砌块起吊，如图 4－17 所示，已知钳子与砌块接触的最大静摩擦因数 $\mu_s = 0.4$，为使砌块不从钳子口滑出，必须对砌块施加足够大的

压力(g = 10 m·s^{-2})。

(1) 钳子匀速上升时,所需最小压力 N_1 = _____。

(2) 钳子以 0.2 m·s^{-1} 的速度上升时,所需最小压力 N_2 = _____。

(3) 钳子在沿水平方向以 4 m·s^{-1} 的速度运行时,上端悬挂点突然停止运动(设悬挂点到砌块重心之间的距离 L = 4 m),所施加的最小压力 N_3 = _____。

三、计算题

1.一质量 m_1 = 60 kg 的人,站在质量 m_2 = 30 kg 的底板上,绳子和滑轮连接如图 4-18 所示。设滑轮、绳子的质量及滑轮与轴的摩擦均可以忽略不计,且绳子不可伸长。欲使人和底板能以 1 m·s^{-2} 的加速度上升,人对绳子的拉力 T_2 和人对底板的压力各为多大?

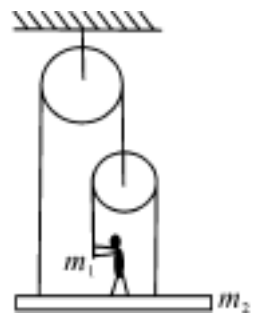


图 4-18

2.如图 4-19 所示,质量 m = 2.0 kg 的均匀绳子,长 L = 1.0 m,两端分别连接重物 A 和 B,m_A = 8.0 kg,m_B = 5.0 kg,今在 B 端施以 F = 180 N 的竖直拉力,使绳子和物体竖直向上运动,求距离绳子的下端 x 处绳中的张力 $T(x)$。

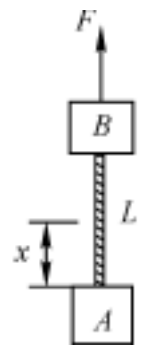


图 4-19

3.质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中,设子弹所受的阻力与速度方向相反,大小与速度成正比,比例系数为 K,忽略子弹的重力,求:

(1) 子弹射入沙土后,速度随时间变化的函数式。

(2) 子弹进入沙土的最大深度。

需要全本请访问 www.ertongbook.com