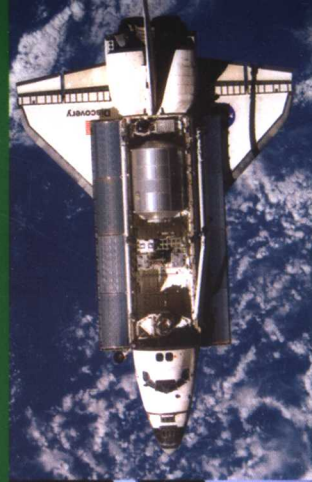
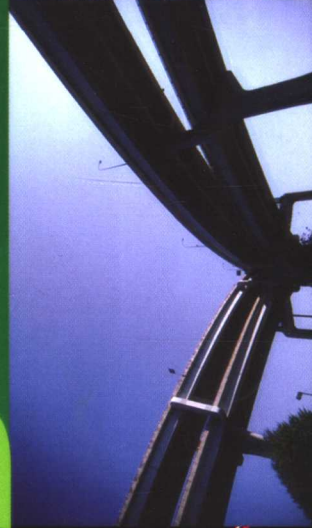
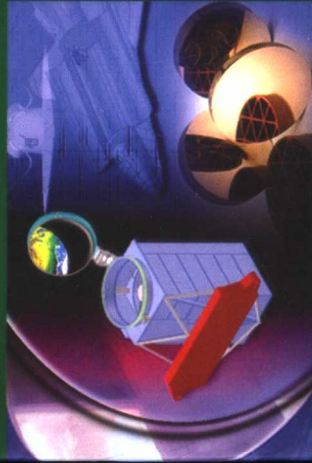


大学物理

活页作业

Physics



■ 刘钟毅 宋志怀 倪忠强 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

大学物理 活页作业

刘钟毅 宋志怀 倪忠强 编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学物理活页作业/刘钟毅,宋志怀,倪忠强编. 北京:
高等教育出版社,2006.7
ISBN 7-04-019689-1

I. 大... II. ①刘... ②宋... ③倪... III. 物理
学-高等学校-习题 IV. O4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 057668 号

策划编辑 陶 铮 责任编辑 王文颖 封面设计 王凌波 责任绘图 尹 莉
版式设计 马静如 责任校对 金 辉 责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 廊坊市文峰档案文化用品有限公司

开 本 850×1168 1/16
印 张 5
字 数 120 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006年7月第1版
印 次 2006年7月第1次印刷
定 价 8.60元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19689-00

目 录

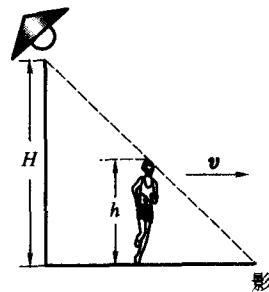
第一章	质点运动学	1
第二章	(一) 牛顿力学	5
第二章	(二) 动量、角动量和能量	9
第三章	(一) 刚体力学	13
第三章	(二) 流体力学	17
第四章	(一) 振动学基础	21
第四章	(二) 波动学基础	25
第五章	真空中的静电场	29
第六章	静电场中的导体和电介质	33
第七章	电流与磁场	37
第八章	电磁感应与电磁场	41
第九章	热力学基础	45
第十章	气体分子动理论	49
第十一章	几何光学	53
第十二章	(一) 波动光学	57
第十二章	(二) 波动学光	61
第十三章、第十四章	相对论	65
第十五章	量子物理	69
第十六章、第十七章、第十八章	原子核物理 粒子物理简介 固体物理简介	73

第一章 质点运动学

班号 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、选择题

- 一个质点在 Oxy 平面上运动, 已知质点的运动方程为 $\mathbf{r} = 2t^2\mathbf{i} - 5t^2\mathbf{j}$ (SI), 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
 ()
- 一个质点作曲线运动, $\mathbf{r}$ 表示位置矢量, s 表示路程, a_t 表示沿曲线切线方向的加速度分量. 下列几个表达式中, 正确的表达式为
 (A) $\frac{dv}{dt} = a$ (B) $\frac{d\mathbf{r}}{dt} = \mathbf{v}$
 (C) $\frac{ds}{dt} = v$ (D) $\left| \frac{d\mathbf{v}}{dt} \right| = a_t$
 ()
- 沿直线运动的物体, 其速度的大小与时间成反比, 则其加速度的大小与速度大小的关系是
 (A) 与速度大小成正比 (B) 与速度大小的平方成正比
 (C) 与速度大小成反比 (D) 与速度大小的平方成反比
 ()
- 下列哪一种说法是正确的
 (A) 在圆周运动中, 加速度的方向一定指向圆心
 (B) 匀速率圆周运动的速度和加速度都恒定不变
 (C) 物体作曲线运动时, 速度的方向一定在运动轨道的切线方向上, 法向分速度恒等于零, 因此其法向加速度也一定等于零
 (D) 物体作曲线运动时, 必定有加速度, 加速度的法向分量一定不等于零
 ()
- 如图所示, 路灯距离地面高度为 H , 行人身高为 h , 如果人以匀速 v 背向路灯行走, 则人头的影子移动的速度为
 (A) $\frac{H-h}{H}v$ (B) $\frac{H}{H-h}v$
 (C) $\frac{h}{H}v$ (D) $\frac{H}{h}v$
 ()



选择题 5 图

6. 一物体从某一确定高度以 v_0 的速率水平抛出, 已知它落地时的速率为 v_t , 那么它运动的时间是

(A) $\frac{v_t - v_0}{g}$

(B) $\frac{v_t - v_0}{2g}$

(C) $\frac{(v_t^2 - v_0^2)^{1/2}}{g}$

(D) $\frac{(v_t^2 - v_0^2)^{1/2}}{2g}$

()

7. 一个质点沿直线运动, 其速度为 $v = v_0 e^{-kt}$ (式中 k, v_0 为常量). 当 $t = 0$ 时, 质点位于坐标原点, 则此质点的运动方程为

(A) $x = \frac{v_0}{k} e^{-kt}$

(B) $x = -\frac{v_0}{k} e^{-kt}$

(C) $x = \frac{v_0}{k} (1 - e^{-kt})$

(D) $x = -\frac{v_0}{k} (1 - e^{-kt})$

()

8. 在相对地面静止的坐标系内, A、B 两船都以 $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速率匀速行驶. A 船沿 Ox 轴正方向行驶, B 船沿 Oy 轴正方向行驶. 今在 A 船上设置与静止坐标系方向相同的坐标系, 则从 A 船上看到 B 船, 它对 A 船的速度 (SI 单位) 为

(A) $2i + 2j$

(B) $-2i + 2j$

(C) $-2i - 2j$

(D) $2i - 2j$

()

二、填空题

1. 一个质点沿 Ox 轴运动, 其运动方程为 $x = 3t^2 - 2t^3$ (SI). 当质点的加速度为零时, 其速度的大小 $v =$ _____.

2. 一个质点在 Oxy 平面内的运动方程为 $x = 6t, y = 4t^2 - 8$ (SI). 则 $t = 1 \text{ s}$ 时, 质点的切向加速度 $a_t =$ _____, 法向加速度 $a_n =$ _____.

3. 一个质点沿半径 $R = 1 \text{ m}$ 的圆周运动, 已知走过的弧长 s 和时间 t 的关系为 $s = 2 + 2t^2$, 那么当质点的总加速度 a 恰好与半径成 45° 角时, 质点所经过的路程 $s =$ _____ m.

4. 一个质点沿 Ox 方向运动, 其加速度随时间变化的关系为 $a = 3 + 2t$ (SI), 如果初始时刻质点的速度 $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 则当 $t = 3 \text{ s}$ 时, 质点的速度 $v =$ _____.

5. 一个质点沿直线运动, 其运动学方程为 $x = 6t - t^2$ (SI), 则在 t 由 0 至 4 s 的时间间隔内, 质点的位移大小为 _____, 在 t 由 0 到 4 s 的时间间隔内质点走过的路程为 _____.

6. 一质点沿半径为 R 的圆周运动, 在 $t = 0$ 时经过 P 点, 此后它的速率 $v = A + Bt$ (其中 A, B 为正的已知常量) 变化. 则质点沿圆周运动一周后再经过 P 点时的切向加速度 $a_t =$ _____, 法向加速度 $a_n =$ _____.

7. 飞轮作加速转动时, 轮边缘上一点的运动学方程为 $s = 0.1t^3$ (SI). 设飞轮半径为 2 m. 当此点的速率 $v = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 时, 其切向加速度为 _____, 法向加速度为 _____.

8. 一船以速度 v_0 在静水湖中匀速直线航行, 一位乘客以初速 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 _____. 取抛出点为坐标原点, Ox 轴沿 v_0 方

向, Oy 轴沿竖直向上方向, 石子的轨迹方程是_____.

三、计算题

1. 物体在平面直角坐标系 Oxy 中运动, 其运动方程为

$$x = 3t + 5, \quad y = \frac{1}{2}t^2 + 3t - 4$$

(式中, x, y 的单位为 m , t 的单位为 s).

- (1) 以时间 t 为变量, 写出质点位矢的表达式;
- (2) 求质点的运动轨迹方程;
- (3) 求 $t = 1\text{ s}$ 时和 $t = 2\text{ s}$ 时的位矢, 并计算这一秒内质点的位移;
- (4) 求 $t = 4\text{ s}$ 时质点的速度和加速度.

2. 对一枚火箭的圆锥型头部进行试验. 把它以初速度 $150\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 竖直向上发射后, 受空气阻力而减速, 其阻力所引起的加速度大小为 $0.0005\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (SI), 求火箭头部所能达到的最大高度?

3. 一个质点沿半径为 0.10 m 的圆周运动,其角位置 $\theta = 2 + 4t^3$ (SI),求:

- (1) 在 $t = 2\text{ s}$ 时,它的速度、加速度的大小各为多少?
- (2) 当切向加速度的大小恰好是总加速度大小的一半时, θ 值为多少?
- (3) 在什么时刻,切向加速度和法向加速度恰好大小相等?

4. 一颗子弹在一定高度以水平初速度 v_0 射出,忽略空气阻力。取枪口为坐标原点,沿 v_0 方向为 Ox 轴,铅直向下为 Oy 轴,并取发射时刻 $t = 0$,试求:

- (1) 子弹在任一时刻 t 的位置坐标及轨迹方程;
- (2) 子弹在任一时刻 t 的速度,切向加速度和法向加速度.

第二章 (一) 牛顿力学

班号 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

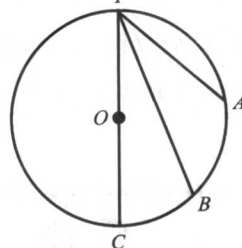
一、选择题

1. 下列说法中正确的是

- (A) 运动的物体有惯性, 静止的物体没有惯性
- (B) 物体不受外力作用时, 必定静止
- (C) 物体作圆周运动时, 合外力不可能是恒量
- (D) 牛顿运动定律只适用于低速、微观物体

2. 图中 P 是一圆的竖直直径 PC 的上端点, 一质点从 P 开始分别沿不同的弦无摩擦下滑时, 把到达各弦的下端所用的时间相比较是

- (A) 到 A 用的时间最短
- (B) 到 B 用的时间最短
- (C) 到 C 用的时间最短
- (D) 所用时间都一样



3. 假设质量为 70 kg 的飞机驾驶员由于动力俯冲得到 $6g$ 的净加速度, 问作用于驾驶员上的力最接近于下列的哪一个值

- (A) 10 N
- (B) 70 N
- (C) 420 N
- (D) 4100 N

选择题 2 图

4. 在平面直角坐标系 Oxy 中, 质量为 0.25 kg 的质点受到力 $F = ti$ (N) 的作用. $t = 0$ 时, 该质点以 $v = 2j\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速度通过坐标原点 O , 则该质点在任意时刻的位置矢量是

- (A) $2t^2i + 2tj$ (m)
- (B) $\frac{2}{3}t^3i + 2tj$ (m)

- (C) $\frac{3}{4}t^4i + \frac{2}{3}t^3j$ (m)

- (D) 不能确定

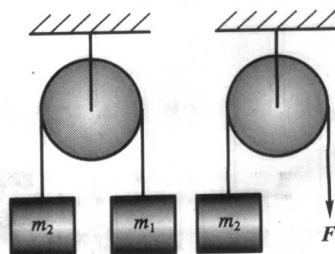
5. 如图所示, 一根轻绳跨过一个定滑轮, 绳的两端各系一个重物, 它们的质量分别为 m_1 和 m_2 , 且 $m_1 > m_2$ (滑轮质量和一切摩擦均不计), 系统的加速度为 a . 今用一竖直向下的恒力 $F = m_1g$ 代替重物 m_1 , 系统的加速度为 a' , 则有

- (A) $a' = a$

- (B) $a' > a$

- (C) $a' < a$

- (D) 不能确定



选择题 5 图

6. 一只质量为 m 的猴子, 原来抓住一根用绳吊在天花板上的质量为 m_0 的直杆. 在悬绳突然断开的同时, 小猴沿杆子竖直向上爬, 小猴在攀爬过程中, 始终保持它离地面的高度不变, 此时直杆下落的加速度应为

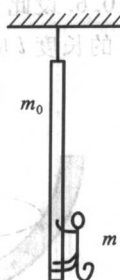
(A) g

(B) $\frac{m}{m_0} g$

(C) $\frac{m_0 + m}{m_0} g$

(D) $\frac{m_0 + m}{m_0 - m} g$

(E) $\frac{m_0 - m}{m_0} g$



选择题 6 图

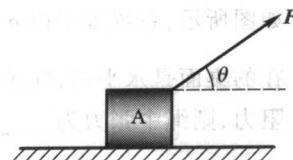
7. 水平地面上放一物体 A, 它与地面间的动摩擦因数为 μ . 现加一恒力 F , 如图所示. 欲使物体 A 有最大加速度, 则恒力 F 与水平方向夹角 θ 应满足

(A) $\sin\theta = \mu$

(B) $\cos\theta = \mu$

(C) $\tan\theta = \mu$

(D) $\cot\theta = \mu$



选择题 7 图

8. 一段水平的公路, 转弯处轨道半径为 R , 汽车轮胎与路面间的摩擦因数为 μ , 要使汽车不至于发生侧向打滑, 汽车在该处的行驶速率

(A) 不得小于 $\sqrt{\mu g R}$

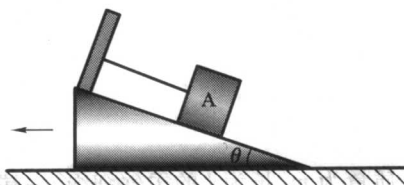
(B) 不得大于 $\sqrt{\mu g R}$

(C) 必须等于 $\sqrt{2gR}$

(D) 还应由汽车的质量决定

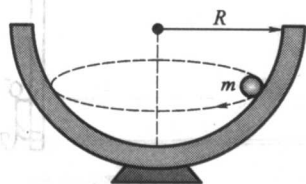
二、填空题

1. 一质量为 2 kg 的质点在力 $F = 20t + 8 \text{ (N)}$ 的作用下, 沿 Ox 轴作直线运动. 在 $t = 0$ 时, 质点的速度为 $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. 质点在任意时刻的速度为_____.
2. 质量为 m 的小艇在靠岸时关闭发动机, 此刻的船速为 v_0 , 设水对小艇的阻力 F 正比于船速 v , 即 $F = kv$ (k 为比例系数). 小艇在关闭发动机后还能行驶_____的距离.
3. 一气球的总质量为 m , 以大小为 a 的加速度竖直下降, 今欲使它以大小为 a 的加速度竖直上升, 则应从气球中抛掉压舱沙袋的质量为_____. (忽略空气阻力.)
4. 如图所示, 质量为 m 的物体 A 用平行于斜面的细线连接置于光滑的斜面上, 若斜面向左方作加速运动, 当物体 A 刚好脱离斜面时, 它的加速度的大小为_____.
5. 已知水星的半径是地球半径的 0.4 倍, 质量为地球的 0.04 倍. 设在地球上的重力加速度为 g , 则水星表面上的重力加速度为_____.
6. 如图所示, 在一只半径为 R 的半球形碗内, 有一粒质量为 m 的钢球, 当小球以角速度 ω 在水平面内沿碗内壁作匀速圆周运动时, 它距碗底的高度为_____. (不计一切摩擦.)

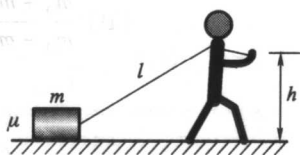


填空题 4 图

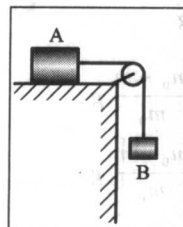
7. 如图所示,一人在平地上拉一个质量为 m 的木箱匀速前进,木箱与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.6$. 设此人前进时,肩上绳的支撑点距地面高度为 $h = 1.5 \text{ m}$,不计箱高,为了使人最省力,绳的长度 l 应为_____.



填空题 6 图



填空题 7 图

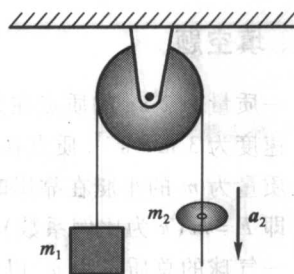


填空题 8 图

8. 如图所示,系统置于以 $a = \frac{1}{2}g$ 的加速度上升的升降机内,A、B 两物体质量相同均为 m ,A 所在的桌面是水平的,绳子和定滑轮质量均不计,若忽略滑轮轴上和桌面上的摩擦,并不计空气阻力,则绳中张力为_____.

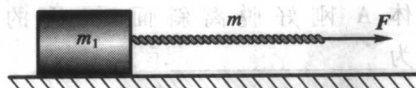
三、计算题

1. 一条轻绳跨过一轻滑轮(滑轮与轴间摩擦可忽略),在绳的一端挂一质量为 m_1 的物体,在另一侧有一质量为 m_2 的环,求当环相对于绳以恒定的加速度 a_2 沿绳向下滑动时,物体和环相对地面的加速度各是多少? 环与绳间的摩擦力多大?



计算题 1 图

2. 质量为 m 、长为 l 的柔软细绳,一端系着放在水平桌面上质量为 m_1 的物体,在绳的另一端加一个水平拉力 F ,如图所示。设绳的质量分布均匀,且长度不变。物体与水平面之间的摩擦力以及重力对绳的影响皆可忽略不计. 求:



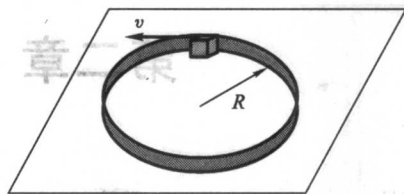
计算题 2 图

- (1) 绳作用在物体上的力;
- (2) 绳上任意点的张力.

3. 在水平面上固定有一半径为 R 的圆环形围屏, 如图所示, 质量为 m 的滑块沿环形内壁在水平面上转动, 滑块与环形内壁间的动摩擦因数为 μ . (不计滑块与水平面之间的摩擦力). 求:

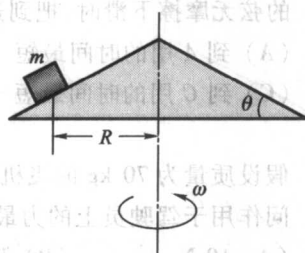
(1) 当滑块速率为 v 时, 求它与壁间的摩擦力及滑块的切向加速度;

(2) 求滑块速率由 v 变为 $\frac{v}{3}$ 所需的时间.

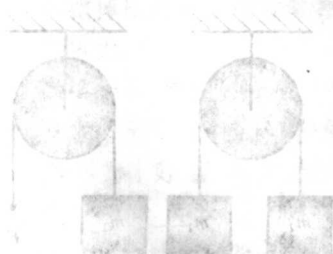


计算题 3 图

4. 在倾角为 θ 的圆锥体的侧面放一质量为 m 的小物体, 圆锥体以角速度 ω 绕竖直轴匀速转动, 轴与物体间的距离为 R , 为了使物体能在锥体该处保持静止不动, 物体与锥面间的静摩擦因数至少为多少?



计算题 4 图



第二章 (二) 动量、角动量和能量

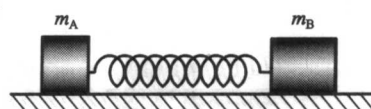
班号 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 日期 _____

一、选择题

1. A、B 两木块质量分别为 m_A 和 m_B , 且 $m_B = 2m_A$, 两者用一轻弹簧连接后静止于光滑水平桌面上, 如图所示. 若用外力将两木块压近使弹簧被压缩, 然后

将外力迅速撤去, 则此后两木块运动动能之比 $\frac{E_{kA}}{E_{kB}}$ 为

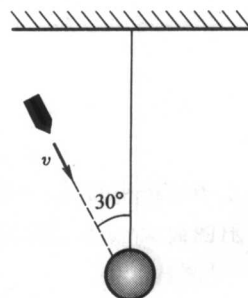
- (A) $1/2$ (B) $\sqrt{2}/2$
(C) $\sqrt{2}$ (D) 2



选择题 1 图

2. 质量为 20 g 的子弹, 以 $400\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速率沿图示方向射入一原来静止的摆球中, 摆球的质量为 980 g , 摆线长度不可伸缩. 子弹射入后开始与摆球一起运动的速率为

- (A) $2\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $4\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
(C) $7\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (D) $8\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



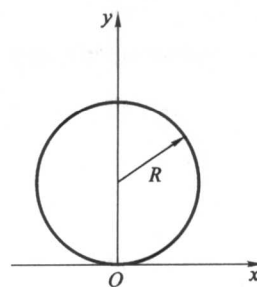
选择题 2 图

3. 人造地球卫星绕地球作椭圆轨道运动, 卫星轨道近地点和远地点分别为 A 和 B. 用 L 和 E_k 分别表示卫星对地心的角动量及其动能, 则应有

- (A) $L_A > L_B, E_{kA} > E_{kB}$ (B) $L_A = L_B, E_{kA} < E_{kB}$
(C) $L_A = L_B, E_{kA} > E_{kB}$ (D) $L_A < L_B, E_{kA} < E_{kB}$

4. 一质点在如图所示的 Oxy 坐标平面内作圆周运动, 有一力 $F = F_0(xi + yj)$ 作用在质点上. 在该质点从坐标原点运动到 $(0, 2R)$ 位置过程中, 力 F 对它所作的功为

- (A) $F_0 R^2$ (B) $2F_0 R^2$
(C) $3F_0 R^2$ (D) $4F_0 R^2$



选择题 4 图

5. 质量为 $m = 0.5\text{ kg}$ 的质点, 在 Oxy 坐标平面内运动, 其运动方程为 $x = 5t, y = 5t^2$ (SI), 从 $t = 2\text{ s}$ 到 $t = 4\text{ s}$ 这段时间内, 外力对质点作的功为

- (A) 150 J (B) 300 J

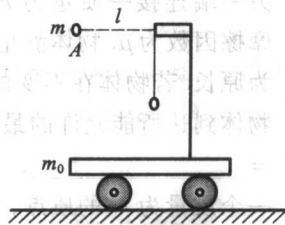
- (C) 450 J (D) -150 J

6. 一艘宇宙飞船的质量为 m , 在关闭发动机返回地球时, 可认为该飞船只在地球的引力场中运动. 已知地球质量为 m_e , 万有引力恒量为 G , 则当它从距地球中心为 R_1 处下降到 R_2 处时, 飞船动能的增量为

- (A) $\frac{Gm_em}{R_2}$ (B) $\frac{Gm_em}{R_2^2}$
(C) $Gm_em \frac{R_1 - R_2}{R_1 R_2}$ (D) $Gm_em \frac{R_1 - R_2}{R_1^2}$
(E) $Gm_em \frac{R_1 - R_2}{R_1^2 R_2^2}$

7. 静止在光滑水平面上的一质量为 m_0 的车上悬挂一单摆, 摆球质量为 m , 摆线长为 l . 开始时, 摆线处于水平位置, 且摆球静止于 A 点. 突然放手, 当摆球运动到摆线处于竖直位置的瞬间, 摆球相对于地面的速度为

- (A) 0 (B) $\sqrt{2gl}$
(C) $\sqrt{\frac{2gl}{1+m/m_0}}$ (D) $\sqrt{\frac{2gl}{1+m_0/m}}$



选择题 7 图

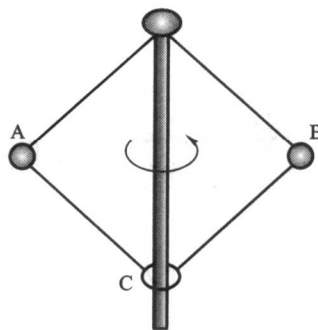
8. 对质点组有以下几种说法
(1) 质点组总动量的改变与内力无关.
(2) 质点组总动能的改变与内力无关.
(3) 质点组机械能的改变与保守内力无关.

在上述说法中

- (A) 只有(1)是正确的 (B) (1)、(3)是正确的
(C) (1)、(2)是正确的 (D) (2)、(3)是正确的

二、填空题

1. 一质量为 m 的物体, 原来以速率 v 向北运动, 它突然受到外力打击, 变为向西运动, 速率仍为 v , 则外力的冲量大小为 _____, 方向为 _____.
2. 如图所示, 钢球 A 和 B 质量相等, 正被绳牵着以 $\omega_0 = 4 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ 的角速度绕竖直轴转动, 两球与轴的距离都为 $r_1 = 15 \text{ cm}$. 现在把轴上的环 C 下移, 使得两球离轴的距离缩减为 $r_2 = 5 \text{ cm}$. 这时钢球的角速度 $\omega =$ _____.
3. 一颗速率为 $700 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的子弹, 打穿一块木板后, 速率降到 $500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. 如果让它继续穿过厚度和阻力均与第一块完全



填空题 2 图

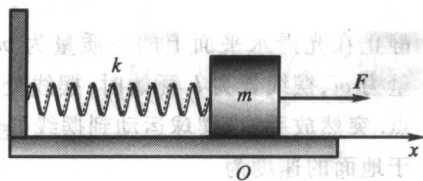
相同的第二块木板,则子弹的速率将降到 $\frac{1}{2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (空气阻力忽略不计)

4. 质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体,在坐标原点处从静止出发在水平面内沿 Ox 轴运动,其所受合力方向与运动方向相同,合力大小为 $F = 3 + 2x \text{ (SI)}$,那么物体在开始运动的 3 m 内,合力所作的功 $W = 15 \text{ J}$;且 $x = 3 \text{ m}$ 时,其速率 $v = 6 \text{ m/s}$.

5. 有一劲度系数为 k 的轻质弹簧竖直放置,其下端挂有一质量为 m 的物体,初始时刻弹簧处于原长,而物体置于平地上. 然后将弹簧上端缓慢地提起,直到物体刚好脱离地面为止,在此过程中外力做功为 $\frac{1}{2}mg$.

6. 在光滑的水平面上有两辆静止的小车,它们之间用一根轻绳相互连接,设第一辆车和车上的人的质量总和为 250 kg ,第二辆车的质量为 500 kg ,现在第一辆车上的人用 $F = 25t^2 \text{ (N)}$ 的水平力拉绳子,则第 3 s 末第一辆车的速度大小为 15 m/s ,第二辆车的速度大小为 7.5 m/s .

7. 如图所示,劲度系数为 k 的弹簧,一端固定在墙壁上,另一端连接一质量为 m 的物体,物体与桌面间的动摩擦因数为 μ . 物体静止在坐标原点 O ,此时弹簧长度为原长. 若物体在不变的外力 F 作用下向右移动,则物体到达所能允许的最远位置时系统的弹性势能 $E_p = \frac{F^2}{k}$.

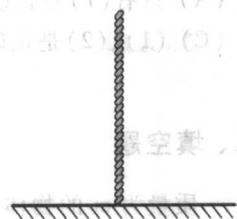
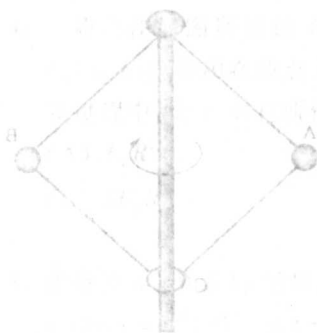


填空题 7 图

8. 一个质量为 m 的质点,今受到力 $F = kr/r^3$ 的作用,式中 k 为常量, r 为从某一定点到质点的位矢. 该质点在 $r = r_0$ 处被释放,由静止开始运动,则当它到达无穷远时的速率为 $\sqrt{\frac{2k}{m}}$.

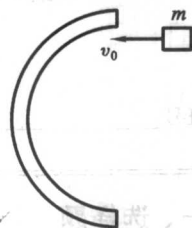
三、计算题

1. 一质量均匀分布的柔软绳索竖直地悬挂着,绳的下端刚好触到水平桌面上. 如果把绳索的上端无初速释放,绳索将落在桌面上. 试证明:在绳索下落的过程中,任意时刻作用于桌面的压力,等于已落到桌面上的绳索所受重力的三倍.



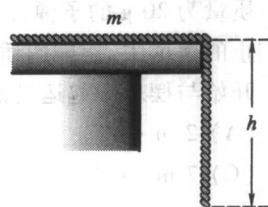
计算题 1 图

2. 在水平面上放置一固定的半圆形屏障, 有一质量为 m 的滑块以初速度 v_0 沿切线方向射入屏障一端, 如图所示. 设滑块与屏障之间的动摩擦因数为 μ , 求滑块从屏障另一端滑出时, 摩擦力所作的功. (不计滑块与水平面之间的摩擦.)



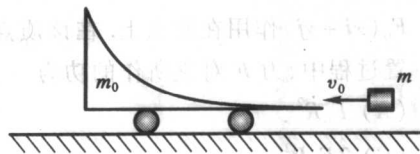
计算题 2 图

3. 一粗细均匀的不可伸长的柔软绳索, 一部分置于水平桌面上, 另一部分自桌边下垂, 如图所示. 已知绳索的全长为 L , 开始时下垂的部分长为 h , 绳索的初速度为零. 试求整根绳索全部离开桌面的瞬间, 其速率为多大? (设绳索与桌面之间的动摩擦因数为 μ .)



计算题 3 图

4. 一辆质量为 m_0 的小车静止在水平面上, 现有一质量为 m 的物体以速率 v_0 沿水平方向射入车上一个弧形轨道, 如图所示. 不计一切摩擦, 求物体沿弧形轨道上升的最大高度 h , 以及此后物体下降离开小车时的速率 v .



计算题 4 图