

通用版 (与人教版、沪科版普通高中课程标准实验教科书配套)

暑假作业

高中物理
新课程

SHUJIA ZUOYE
河南省基础教育教学研究室 编

一年级

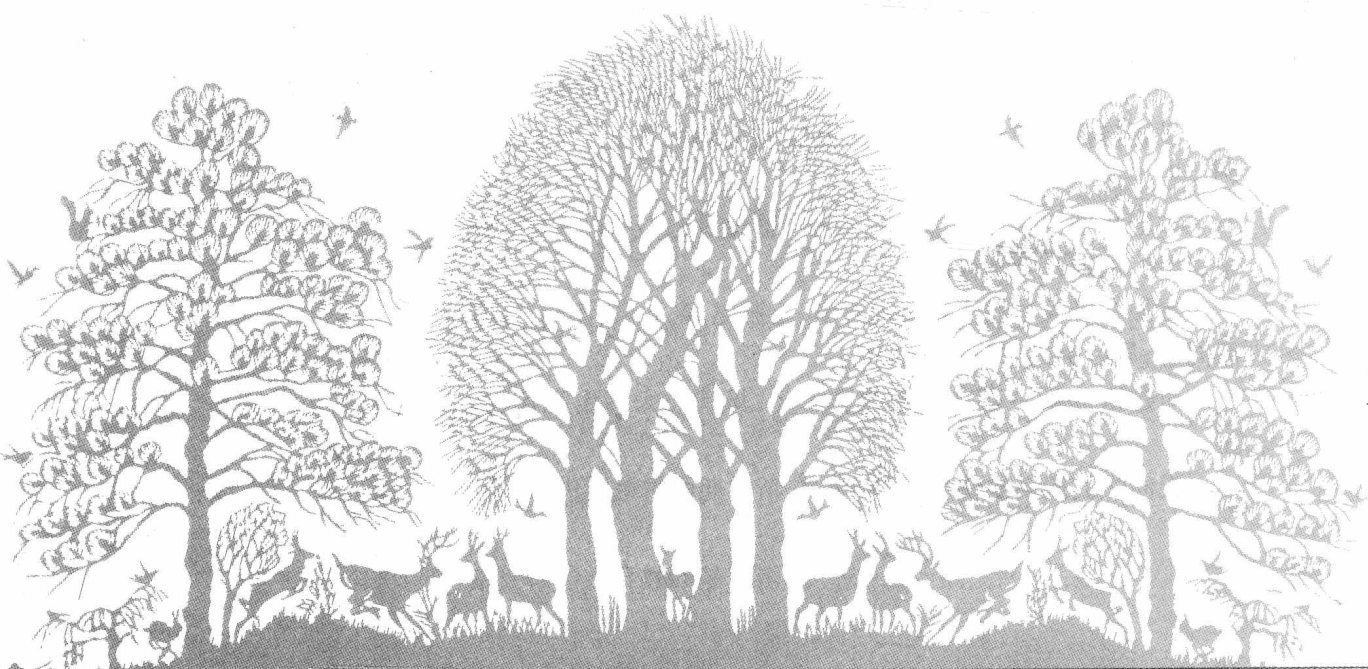
大象出版社

通用版(与人教版、沪科版普通高中课程标准实验教科书配套)

高中物理新课程暑假作业

一年级

河南省基础教育教学研究室 编



大象出版社

目 录

专题一 抛体运动	1
专题知识梳理	1
专题整合测试	2
高考试题精选	6
专题二 圆周运动	8
专题知识梳理	8
专题整合测试	10
高考试题精选	13
专题三 万有引力与航天	15
专题知识梳理	15
专题整合测试	17
高考试题精选	22
专题四 动能的变化与机械功	24
专题知识梳理	24
专题整合测试	26
高考试题精选	29



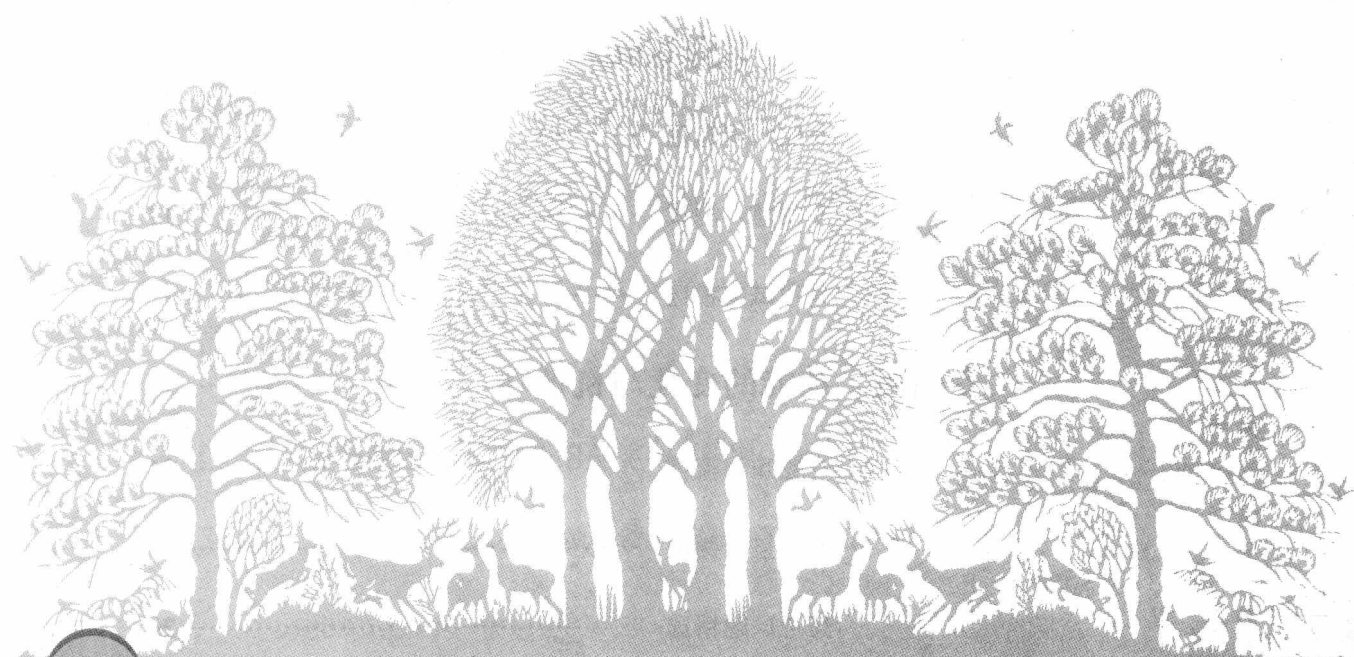
专题五 势能的变化和能量守恒 31

专题知识梳理 31

专题整合测试 33

高考试题精选 39

习题详解与点拨 42



专题一 抛体运动

专题知识梳理

一、曲线运动

1. 曲线运动的条件

物体所受合力的方向和速度方向不在同一直线上时,物体就做曲线运动。当合力方向和速度方向成一锐角时,物体做加速曲线运动;当合力方向和速度方向成一钝角时,物体做减速曲线运动。

2. 曲线运动的性质

由于曲线运动中速度的方向时刻在改变,即做曲线运动的物体所受合力不为零,所以曲线运动是一种变速运动。

3. 曲线运动的特点

(1) 在一段时间内的位移和路程不相等,位移的大小小于路程。

(2) 速度沿切线方向在不断地发生变化。

(3) 是一种变速运动,具有加速度。

二、抛体运动

1. 平抛运动:水平抛出的物体只在重力作用下的运动。

斜抛运动:斜向上方(或斜向下方)抛出的物体只在重力作用下的运动。

2. 研究抛体运动的方法

平抛运动和斜抛运动是较复杂的曲线运动,研究抛体运动采用运动分解的方法。平抛运动可以看成是水平方向上的匀速直线运动和竖直方向上的自由落体运动的合运动。斜抛运动可以分解为水平方向的匀速直线运动和竖直方向的匀加速(下抛)或匀减速(上抛)运动。

3. 竖直方向的抛体运动

(1) 分类:竖直上抛、竖直下抛。

(2) 规律: $v_t = v_0 \pm gt$; $s = v_0 t \pm \frac{1}{2}gt^2$ 。

4. 平抛运动和斜向上抛运动(设抛射角为 α)规律的比较

		水平方向分运动	竖直方向分运动	合运动
平抛运动	加速度	$a_x = 0$	$a_y = g$	$a = g$, 方向竖直向下
	速度	$v_x = v_0$	$v_y = gt$	$v_t = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, 与 v_0 方向夹角 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$
	位移	$x = v_0 t$	$y = \frac{1}{2}gt^2$	$s = \sqrt{x^2 + y^2}$, 与 x 方向夹角 $\tan\varphi = \frac{y}{x} = \frac{gt}{2v_0}$
	运动性质	匀速直线运动	自由落体运动	匀变速曲线运动, 运动轨迹是抛物线, 方程: $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$
斜向上抛运动	加速度	$a_x = 0$	$a_y = g$	$a = g$, 方向竖直向下
	速度	$v_x = v_0 \cos\alpha$	$v_y = v_0 \sin\alpha - gt$	$v_t = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, 与 x 方向夹角 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{v_0 \sin\alpha - gt}{v_0 \cos\alpha}$
	位移	$x = v_0 t \cos\alpha$	$y = v_0 t \sin\alpha - \frac{1}{2}gt^2$	$s = \sqrt{x^2 + y^2}$, 与 x 方向夹角 $\tan\varphi = \frac{y}{x} = \frac{v_0 \sin\alpha - \frac{1}{2}gt}{v_0 \cos\alpha}$
	运动性质	匀速直线运动	竖直上抛运动	匀变速曲线运动, 运动轨迹是抛物线, 方程: $y = x \tan\alpha - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2\alpha}x^2$

专题整合测试

一、选择题(每小题中有一个或多个选项正确,请把正确选项的字母序号填入题后括号内)

1. 下面说法中正确的是

【 】

- A. 做曲线运动的物体的速度方向必定变化
- B. 速度变化的运动必定是曲线运动
- C. 加速度恒定的运动不可能是曲线运动
- D. 加速度变化的运动必定是曲线运动

2. 我国“嫦娥一号”探月卫星经过无数人的共同努力,终于在2007年10月24日18时05分发射升空。如图1-1所示,“嫦娥一号”探月卫星在由地球飞向月球时,从M点向N点飞行的过程中,速度逐渐减小。在此过程中探月卫星所受合力的方向可能是

【 】

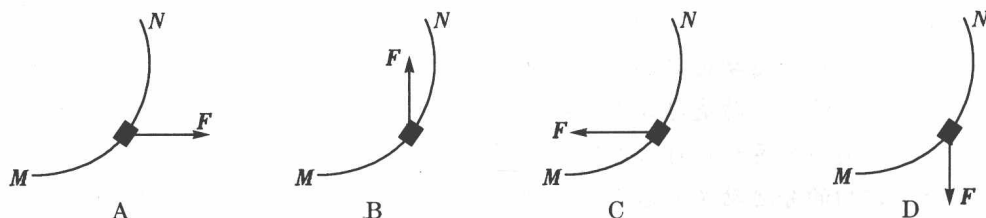


图 1-1

3. 从同一高度以不同的速度水平抛出两个质量不同的石子,下列说法正确的是【 】
 A. 初速度大的先落地 B. 质量大的先落地
 C. 同时落地 D. 无法判断
4. 物体在平抛运动过程中,在相等的时间内,下列哪个量是相等的【 】
 A. 速度的增量 B. 加速度 C. 位移 D. 平均速率
5. 水面很宽的一条河,越靠近河中心水的流速越大,小船渡河时若垂直河岸的速度不变,则小船【 】
 A. 渡河的轨迹为曲线 B. 渡河的轨迹为直线
 C. 到河中心时速度最大 D. 到河对岸时速度最大
6. 两物体做平抛运动的初速度之比为 2:1,若它们的水平射程相等,则它们的抛出点离地面高度之比为【 】
 A. 1:2 B. 1: $\sqrt{2}$ C. 4:1 D. 1:4

7. 如图 1-2 所示,某人站在平台上平抛一小球,球离手时的速度为 v_1 ,落地时的速度为 v_2 ,不计空气阻力,图中能表示速度矢量演变过程的是【 】

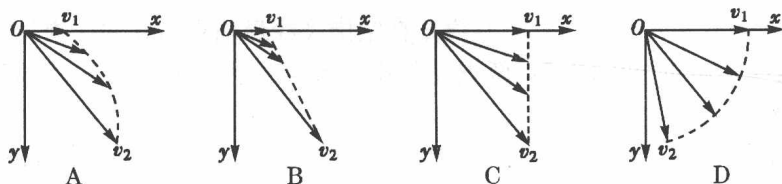


图 1-2

8. 飞机以 150m/s 的水平速度匀速飞行,某时刻让 A 球落下,相隔 1s 又让 B 球落下,不计空气阻力。在以后的运动中,关于 A 球与 B 球的相对位置关系,正确的是(取 $g = 10\text{m/s}^2$)【 】

- A. A 球在 B 球前下方
- B. A 球在 B 球后下方
- C. A 球在 B 球正下方 5m 处
- D. A 球在 B 球的正下方,距离随时间增加而增大

9. 如图 1-3 所示,在研究平抛运动时,小球 A 沿轨道滑下,离开轨道末端(末端水平)时撞开接触开关 S,被电磁铁吸住的小球 B 同时自由下落。若改变整个装置的高度 H 做同样的实验,发现位于同一高度的 A、B 两个小球总是同时落地,该实验现象说明了 A

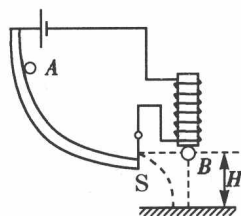


图 1-3

球在离开轨道后

【 】

- A. 水平方向的分运动是匀速直线运动
- B. 水平方向的分运动是匀加速直线运动
- C. 竖直方向的分运动是自由落体运动
- D. 竖直方向的分运动是匀速直线运动

10. 如图 1-4 所示,从 A 点以 9.8m/s 的初速度水平抛出一个物体,物体飞行一段时间后垂直撞在倾角为 30° 的斜面上,这个物体的飞行时间为

【 】

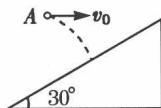


图 1-4

- A. $\frac{1}{\sqrt{3}}\text{s}$
- B. $\sqrt{3}\text{s}$
- C. $\frac{2}{\sqrt{3}}\text{s}$
- D. 2s

11. 一物体做斜抛运动(不计空气阻力),在由抛出到落地的过程中,下列表述正确的是

【 】

- A. 物体的加速度不断变化
- B. 物体的速度不断减小
- C. 物体到达最高点时的速度等于零
- D. 物体到达最高点时的速度沿水平方向

12. 已知月球上的重力加速度为地球上的六分之一,若分别在地球和月球表面,以相同初速度、离地面相同高度平抛相同质量的小球(不计空气阻力),则下列哪些判断是正确的

【 】

- A. 平抛运动时间 $t_{\text{月}} > t_{\text{地}}$
- B. 水平射程 $x_{\text{月}} > x_{\text{地}}$
- C. 落地瞬间的速度 $v_{\text{月}} > v_{\text{地}}$
- D. 落地速度与水平面的夹角 $\theta_{\text{月}} > \theta_{\text{地}}$

二、填空题

13. 在一次“飞车过黄河”的表演中,汽车在空中飞经最高点后在对岸着地。已知汽车从最高点至着地点经历的时间约 0.8s ,两点间的水平距离约为 30m ,忽略空气阻力,则汽车在最高点时速度约为 _____ m/s ,最高点与着地点的高度差为 _____ m 。(取 $g = 10\text{m/s}^2$)

14. 如图 1-5 所示,有 5 个箭头代表船的划动方向,每两个箭头之间的夹角均为 30° 。已知水流速度 $v_{\text{水}} = 1\text{m/s}$,船在静水中的划速为 $v_{\text{划}} = 2\text{m/s}$ 。则:

- (1) 要使船能垂直地渡河去,那么划船速度的方向是 _____;
- (2) 要使船能以最短的时间过河,那么划船速度的方向是 _____。

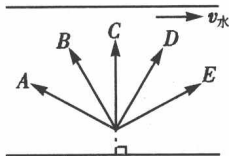


图 1-5

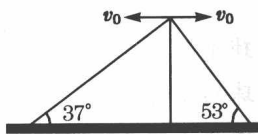


图 1-6

15. 如图 1-6 所示,相对的两个斜面,倾角分别为 37° 和 53° ,在顶点的两个小球 A、B 以同样大小的初速度分别向左、向右水平抛出,小球都落在斜面上,若不计空气阻力,则 A、B 两个小球运动的时间之比为 _____。

16. 图 1-7 中, AB 为斜面, BC 为水平面, 从 A 点以水平速度 v_0 抛出一小球, 其第一次落点到 A 点的水平距离为 s_1 ; 从 A 点以水平速度 $3v_0$ 抛出这个小球, 其第二次落点到 A 点的水平距离为 s_2 。不计空气阻力, 则:

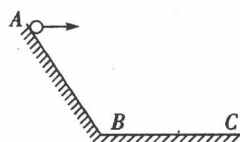


图 1-7

(1) 当两次落点均在 AB 段时, $s_1:s_2 =$ _____;

(2) 当两次落点均在 BC 段时, $s_1:s_2 =$ _____。

17. 在“研究平抛物体的运动”的实验中:

(1) 验证实验得到的轨迹是否准确的一般方法是: 在水平方向从起点处取两段连续相等的位移交于曲线两点, 作水平线交于 y 轴, 两段 y 轴位移之比为 _____。

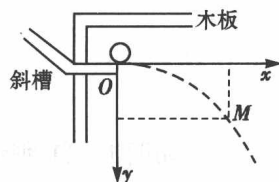


图 1-8

(2) 某同学建立的平面直角坐标系如图 1-8 所示, 假设他在安装实验装置和其他操作时准确无误, 图中有一处错误, 即是 _____。

(3) 该同学在轨迹上任取一点 M , 测得坐标为 (x, y) , 初速度的测量值为 _____, 真实值为 _____。

18. 如图 1-9 所示, 某同学在研究平抛运动的实验中, 在小方格纸上画出小球做平抛运动的轨迹以后, 又在轨迹上取出 a 、 b 、 c 、 d 四个点 (轨迹已擦去)。已知小方格纸的边长 $L = 2.5\text{cm}$, $g = 10\text{m/s}^2$ 。请你根据小方格纸上的信息, 通过分析计算完成下面几个问题:

(1) 小球从 $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow c$ 、 $c \rightarrow d$ 所经历的时间 _____ (填“相等”或“不相等”);

(2) 平抛运动在竖直方向上是自由落体运动, 根据小球从 $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow c$ 、 $c \rightarrow d$ 的竖直方向位移差, 求出小球从 $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow c$ 、 $c \rightarrow d$ 所经历的时间是 _____。

(3) 再根据水平位移, 求出小球平抛运动的初速度 $v_0 =$ _____。

(4) 从抛出点到 b 点所经历的时间是 _____。

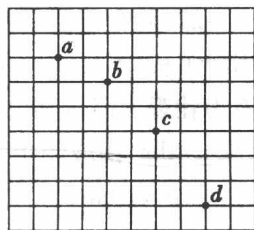


图 1-9

19. 在 20m 高的楼顶以 20m/s 的水平速度抛出一个球, 求它落地时速度的大小和方向以及落地点与抛出点之间的水平距离。(取 $g = 10\text{m/s}^2$)

20. 如图 1-10 所示,汽车从高台水平飞出,一架照相机通过多次曝光拍摄到汽车在着地前后一段时间内的运动照片。汽车长度为 3.6m,相邻两次曝光的时间间隔相等,由照片(图中虚线是铅笔画的正方形格子)求:

- (1) 汽车离开高台时的速度大小;
- (2) 高台离地面的高度。(取 $g = 10\text{m/s}^2$)



图 1-10

21. 如图 1-11 所示,小孩以抛射角 $\theta = 37^\circ$ 扔出沙包,沙包恰在其最高点越过高 $h = 3\text{m}$ 的一堵墙壁,已知小孩扔出沙包时的高度为 $h_0 = 1.2\text{m}$,求小孩离墙壁的距离 d 。(取 $g = 10\text{m/s}^2$)

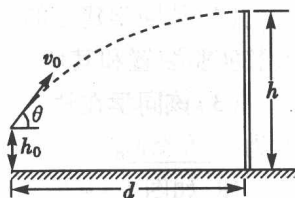


图 1-11

22. 跳台滑雪是勇敢者的运动,它是利用依山势特别建造的跳台进行的,运动员穿着专用滑雪板,不带雪杖在助滑雪道上取得高速后起跳,在空中飞行一段距离后着陆。这项运动极为壮观。假设某位运动员由 a 点沿水平方向跃出,到 b 点着陆,如图 1-12,测得 a 、 b 间距离 $L = 40\text{m}$,山坡倾角 $\theta = 30^\circ$,计算运动员起跳的速度和他在空中飞行的时间。(不计空气阻力,取 $g = 10\text{m/s}^2$)

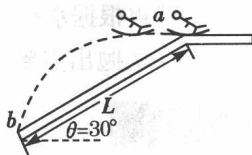


图 1-12

高考试题精选

1. (2006 · 重庆) 如图 1-13 所示,在同一竖直平面内,小球 a 、 b 从高度不同的两点分别以初速度 v_a 和 v_b 沿水平方向抛出,经过时间 t_a 和 t_b 后落到与两抛出点水平距离相等的 P 点。若不计空气阻力,下列关系式正确的是

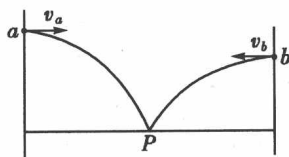


图 1-13

- 【 】
- A. $t_a > t_b, v_a < v_b$ B. $t_a > t_b, v_a > v_b$ C. $t_a < t_b, v_a < v_b$ D. $t_a < t_b, v_a > v_b$
2. (2006 · 天津) 在平坦的垒球运动场上,击球手挥动球棒将垒球水平击出,垒球飞行一

段时间后落地。若不计空气阻力,则

【 】

- A. 垒球落地时瞬时速度的大小仅由初速度决定
- B. 垒球落地时瞬时速度的方向仅由击球点离地面的高度决定
- C. 垒球在空中运动的水平位移仅由初速度决定
- D. 垒球在空中运动的时间仅由击球点离地面的高度决定

3. (2008 · 广东)关于做平抛运动的物体,正确的说法是

【 】

- A. 速度始终不变
- B. 加速度始终不变
- C. 受力始终与运动方向垂直
- D. 受力始终与运动方向平行

4. (2008 · 山东)从水平匀速飞行的直升机上向外自由释放一个物体,不计空气阻力,在物体下落过程中,下列说法正确的是

【 】

- A. 从飞机上看,物体静止
- B. 从飞机上看,物体始终在飞机的后方
- C. 从地面上看,物体做平抛运动
- D. 从地面上看,物体做自由落体运动

5. (2008 · 广东)某同学对着墙壁练习打网球,假定球在墙面上以 25m/s 的速度沿水平方向反弹,落地点到墙面的距离在 10m 至 15m 之间,忽略空气阻力,取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。球在墙面上反弹点的高度范围是

【 】

- A. 0.8m 至 1.8m
- B. 0.8m 至 1.6m
- C. 1.0m 至 1.6m
- D. 1.0m 至 1.8m

6. (2008 · 全国)如图 1-14 所示,一物体自倾角为 θ 的固定斜面顶端沿水平方向抛出后落在斜面上。物体与斜面接触时速度与水平方向的夹角 φ 满足

【 】

- A. $\tan\varphi = \sin\theta$
- B. $\tan\varphi = \cos\theta$
- C. $\tan\varphi = \tan\theta$
- D. $\tan\varphi = 2\tan\theta$

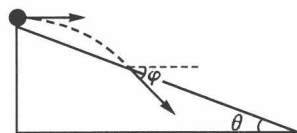


图 1-14

7. (2008 · 江苏)抛体运动在各类体育运动项目中很常见,如乒乓球运动。现讨论乒乓球发球问题,设球台长 $2L$ 、网高 h ,乒乓球反弹前后水平分速度不变,竖直分速度大小不变、方向相反,且不考虑乒乓球的旋转和空气阻力。(设重力加速度为 g)

(1)若球在球台边缘 O 点正上方高度为 h_1 处以速度 v_1 水平发出,落在球台的 P_1 点(如图 1-15 实线所示),求 P_1 点距 O 点的距离 x_1 。

(2)若球在 O 点正上方以速度 v_2 水平发出,恰好在最高点时越过球网落在球台的 P_2 点(如图 1-15 虚线所示),求 v_2 的大小。

(3)若球在 O 点正上方水平发出后,球经反弹恰好越过球网且刚好落在对方球台边缘 P_3 处,求发球点距 O 点的高度 h_3 。

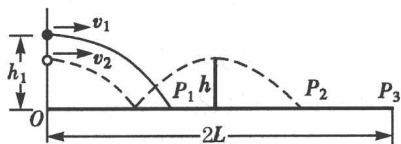


图 1-15

专题二 圆周运动

专题知识梳理

一、描述匀速圆周运动的物理量

1. 基本公式

(1) 线速度大小 $v = \frac{s}{t}$, 方向是圆周上该点切线方向。

(2) 角速度 $\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r}$ 。

(3) 向心加速度 $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 。

(4) 周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi r}{v}$ 。

2. 线速度、角速度、周期三者的关系

(1) 线速度跟角速度的关系: $v = r\omega$ 。此式说明: 当半径一定时, 线速度与角速度成正比; 当角速度一定时, 线速度与半径成正比。

(2) 线速度、角速度和周期、频率之间的关系

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

由第二个关系式可以看出: 物体做圆周运动时, 角速度越大, 周期越小, 频率越大, 物体转动得越快; 反之, 则越慢。

3. 为什么要用线速度和角速度两个物理量描述圆周运动的快慢?

线速度与角速度都是描述做匀速圆周运动的物体运动快慢的物理量, 线速度是用物体通过的弧长长度来描述运动的快慢程度, 而角速度是用物体转过的角度大小来描述运动的快慢程度。

二、向心力与向心加速度

1. 向心力: $F = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 。

2. 向心力的特点

(1) 方向时刻在变化, 总是与线速度的方向垂直。

(2) 向心力总是指向圆心, 而垂直于线速度沿圆周的切线方向, 故向心力始终与线速度垂直, 向心力的作用效果只是改变物体线速度的方向而不改变线速度的大小。

(3)向心力是根据力的作用效果命名的,它可以是重力、弹力、摩擦力等各种性质的力,也可以是它们的合力,还可以是某个力的分力。

(4)如果物体做匀速圆周运动,向心力就是物体受到的合外力;如果物体做非匀速圆周运动(线速度大小时刻改变),向心力并非物体受到的合外力(仅是所受合外力沿半径方向的分力)。

3. 向心加速度的含义

(1)向心加速度是由于物体速度方向变化而产生的物理量。

(2)由向心加速度公式 $a = \omega^2 r = \frac{v^2}{r} = v\omega$ 可知,向心加速度的大小除与角速度有关外,还与半径或线速度的大小有关,从 $a = v\omega$ 看,向心加速度等于线速度与角速度的乘积。

(3)向心加速度是由于速度方向变化而引起的速度矢量的变化率。速度方向变化是向心加速度存在的前提条件,但向心加速度的大小并不简单地表示速度方向变化的快慢,确切地说:当半径一定时,向心加速度的大小反映了速度方向变化的快慢,当线速度一定时,向心加速度的大小正比于速度方向变化的快慢。

三、匀速圆周运动的实例分析

1. 在结合实际解决物体做圆周运动的问题时,关键是搞清楚向心力的来源

2. 圆周运动实例分析方法

(1)选取研究对象,确定轨道平面、圆心位置和轨道半径,这是解题的基础;

(2)正确分析研究对象的受力情况(切记:向心力是按作用效果命名的力,在受力分析时不能列出),明确向心力来源,这是解题的关键;

(3)根据牛顿运动定律,沿向心加速度方向建立动力学方程。

3. 对离心现象的分析

做匀速圆周运动的物体,在所受合力突然消失或者不足以提供圆周运动所需的向心力情况下,就做逐渐远离圆心的运动,这种运动叫做离心运动。离心现象的本质是物体惯性的表现。

(1)向心力的作用效果是改变物体的运动方向,如果物体受到的合外力恰好等于物体所需的向心力,物体就做匀速圆周运动。此时, $F = mr\omega^2$ 。

(2)如果向心力突然消失(例如小球转动时绳子突然断裂),则物体的速度方向不再变化,由于惯性,物体将沿此时的速度方向(即切线方向)做匀速直线运动。

(3)如果提供的外力小于物体做匀速圆周运动所需的向心力,虽然物体的速度方向还要变化,但速度方向变化较慢,因此物体偏离原来的圆周做离心运动。其轨迹为圆周和切线间的某条线,如图2-1所示。

物体做离心运动并不是受到“离心力”的作用(没有施力物体),而是提供的向心力太小或者突然消失造成的,是惯性的一种表现。

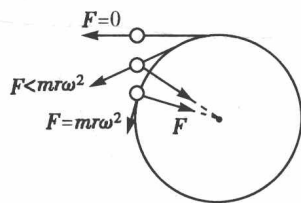


图2-1

专题整合测试

一、选择题 (每小题中有一个或多个选项正确,请把正确选项的字母序号填入题后括号内)

1. 地球上的物体,由于地球自转,也随之做匀速圆周运动。那么关于物体的角速度、线速度的大小,以下说法正确的是 【 】

- A. 赤道上的物体线速度最大 B. 两极上的物体线速度最大
C. 赤道上的物体角速度最大 D. 北京和郑州的角速度大小相等

2. 关于向心力的下列说法中正确的是 【 】

- A. 向心力不改变做圆周运动物体速度的大小
B. 做匀速圆周运动的物体,其向心力是不变的
C. 做圆周运动的物体,所受合力一定等于向心力
D. 做匀速圆周运动的物体,所受的合力为零

3. 在世界杯的某场足球赛中,足球被运动员踢出后沿场地直线滚动。若足球的直径约为 22cm,当滚动的速度为 11m/s 时,由弧长 s 、半径 R 及圆弧所对圆心角 θ 的关系 $s = R\theta$ 可推算出其球皮上最高点绕球心转动的角速度为 【 】

- A. 50rad/s B. 100rad/s C. 200rad/s D. 400rad/s

4. 无级变速器是在变速范围内任意连续地变换速度,性能优于传统的挡位变速器,很多种高档汽车都应用了无级变速器。图 2-2 所示是截锥式无级变速器模型示意图,两个锥轮之间有一个滚轮,主动轮、滚轮、从动轮之间靠着彼此之间的摩擦力带动。当位于主动轮和从动轮之间的滚轮从左向右移动时,从动轮降低转速;当滚轮从右向左移动时,从动轮增加转速。当滚轮位于主动轮直径 D_1 、从动轮直径 D_2 的位置时,主动轮转速 n_1 、从动轮转速 n_2 的关系是 【 】

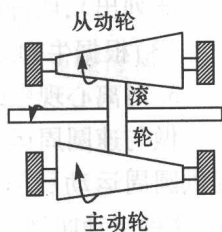


图 2-2

- A. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2}$ B. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$ C. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1^2}{D_2^2}$ D. $\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}}$

5. 由上海飞往美国洛杉矶的飞机在飞越太平洋上空的过程中,如果保持飞行速度的大小和距海面的高度均不变,则以下说法正确的是 【 】

- A. 飞机做匀速直线运动
B. 飞机上的乘客对座椅的压力略小于地球对乘客的引力
C. 飞机上的乘客对座椅的压力略大于地球对乘客的引力
D. 飞机上的乘客对座椅的压力为零

6. 如图 2-3 所示,一个小朋友坐在圆台上随圆台一起做匀速圆周运动,提供小朋友做匀速圆周运动的向心力是小朋友受到的 【 】



图 2-3

- A. 重力 B. 支持力
C. 静摩擦力 D. 重力和支持力的合力

7. 一辆载重汽车在丘陵地带行驶,地形如图 2-4 所示,汽车轮胎已经很旧,为了防止爆胎,车在经过何处时应该减速行驶比较安全 【 】

- A. A 处 B. B 处 C. C 处 D. D 处

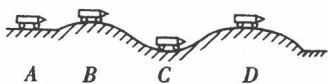


图 2-4



图 2-5

8. 如图 2-5 所示,在双人花样滑冰运动中,有时会看到被男运动员拉着的女运动员离开地面在空中做圆锥摆运动的精彩场面,目测体重为 G 的女运动员做圆锥摆运动时和水平冰面的夹角约为 30° ,重力加速度为 g ,估算该女运动员 【 】

- A. 受到的拉力为 $\sqrt{3}G$ B. 受到的拉力为 $2G$
C. 向心加速度为 $3g$ D. 向心加速度为 $2g$

9. 如图 2-6 所示,在光滑的以角速度 ω 旋转的细杆上穿有质量分别为 m 和 M 的两球,两球用轻细线连接。若 $M > m$,则 【 】

- A. 当两球离轴距离相等时,两球相对杆不动
B. 当两球离轴距离之比等于质量之比时,两球相对杆都不动
C. 若转速为 ω 时,两球相对杆都不动,那么转速为 2ω 时两球也不动
D. 若两球相对杆滑动,一定向同一方向,不会相向滑动

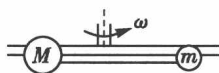


图 2-6

10. 下列现象中,属于离心现象的是 【 】

- A. 汽车通过圆形拱桥,因速度太快而离开桥面
B. 汽车在转弯时,因速度太快而滑到路边
C. 洗衣机脱水筒可以把湿衣服上的水甩去
D. 公共汽车急刹车时,乘客都向前倾倒

11. 小金属球质量为 m ,用长为 L 的轻悬线固定于 O 点。在 O 点的正下方 $\frac{L}{2}$ 处钉有一颗钉子 P ,把悬线沿水平方向拉直,如图 2-7 所示,若无初速度释放小球,当悬线碰到钉子后的瞬间(设线没有断) 【 】

- A. 小球的角速度突然增大 B. 小球的线速度突然减小到零
C. 小球的向心加速度突然增大 D. 小球的线速度突然增大

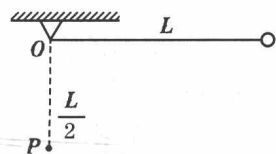


图 2-7

二. 填空题

12. 如图 2-8 所示,正常转动的时针、分针、秒针,都可视为做匀速圆周运动,则它们的角速度之比为_____;如果三针的长度之比是 2:3:3,则三针针尖的线速度之比为_____。

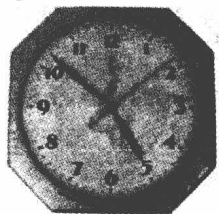


图 2-8

13. 如图 2-9 所示,汽车在倾斜的弯道上拐弯,弯道的倾角为 θ ,半径为 r ,则汽车完全不靠摩擦力转弯的速率是_____。

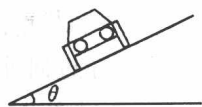


图 2-9

14. 有一个劲度系数 $k = 100\text{N/m}$ 的轻弹簧,其原长为 0.1m ,一端固定一个质量为 0.6kg 的小球,另一端固定在桌面上的 O 点,使小球在光滑水平面上做匀速圆周运动。设弹簧的形变总是在弹性限度内,则当小球的角速度为 10rad/s 时,弹簧对小球的拉力为_____ N ,弹簧此时的长度是_____ m 。

15. 将来人类离开地球到太空中生活,居住的地方可以设计成如图 2-10 所示的宇宙村,它是一个圆柱形的密封建筑,人们生活在圆柱的侧壁上。为了使人们在其中生活不至于有失重感,可以让它旋转产生人造重力。设这个建筑物的直径为 200m ,当人对圆筒侧壁的压力等于人在地球上的重力时,圆筒绕其中心轴的转速为_____。

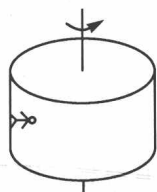


图 2-10

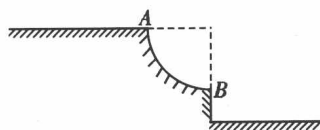


图 2-11

16. 如图 2-11 所示,圆轨道 AB 是在竖直平面内的 $\frac{1}{4}$ 圆周,其轨道半径为 r 。在 B 点轨道的切线是水平的,一质点自 A 点从静止开始下滑,质点刚要到达 B 点时的速度大小为 $\sqrt{2gr}$,则在质点刚要到达 B 点时的加速度大小为_____,滑过 B 点时的加速度大小为_____,质点刚要到达 B 点时受到的轨道支持力为_____。

17. 计算机上常用的“3.5 英寸、1.44MB”软磁盘的磁道和扇区如图 2-12 所示,磁盘上共有 80 个磁道(即 80 个不同半径的同心圆),每个磁道分成 18 个扇区,每个扇区可记录 512 个字节。电动机使磁盘以转速 $n = 300\text{r/min}$ 匀速转动。磁头在读、写数据时是不动的。磁盘每转一圈,磁头沿半径方向跳动一个磁道。

(1) 一个扇区通过磁头的时间是多少?

(2) 不计磁头转移的时间,计算机每秒最多可从软盘上读取多少个字节?

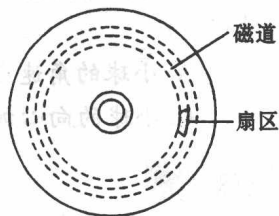


图 2-12

18. 一同学骑自行车在水平公路上以 5m/s 的恒定速率转弯, 已知人和车的总质量 $m = 80\text{kg}$, 转弯的路径近似看成一段圆弧, 圆弧半径 $R = 20\text{m}$, 求:

(1) 人和车作为一个整体转弯时需要的向心力;

(2) 若车胎和路面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 为安全转弯, 车速不能超过多少? (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取 $g = 10\text{m/s}^2$)

19. 如图 2-13 所示, 行车的钢丝绳长 $L = 3\text{m}$, 下面吊着质量 $m = 2.8 \times 10^3\text{kg}$ 的货物, 以速度 $v = 2\text{m/s}$ 匀速行驶, 行车突然刹车, 钢丝绳受到的拉力是多少?

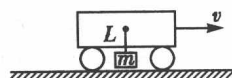


图 2-13

20. 如图 2-14 所示, 汽车质量为 $1.5 \times 10^4\text{kg}$, 以不变的速率先后驶过凹形桥面和凸形桥面, 两桥面圆弧半径均为 15m , 如果桥面承受的最大压力不得超过 $2.0 \times 10^5\text{N}$, 汽车允许的最大速率是多少? 汽车以此速率驶过桥面的最小压力是多少? (取 $g = 10\text{m/s}^2$)

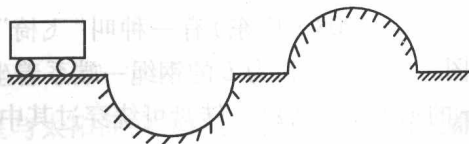


图 2-14

高考题精选

1. (2008 · 广东) 汽车甲和汽车乙质量相等, 以相等的速率沿同一水平弯道做匀速圆周运动, 甲车在乙车的外侧。两车沿半径方向受到的摩擦力分别为 $f_{\text{甲}}$ 和 $f_{\text{乙}}$ 。以下说法正确的是 【 】

A. $f_{\text{甲}} < f_{\text{乙}}$

B. $f_{\text{甲}} = f_{\text{乙}}$

C. $f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}}$

D. $f_{\text{甲}}$ 和 $f_{\text{乙}}$ 大小均与汽车速率无关