

章末综合测评(一)

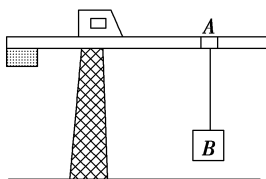
抛体运动 匀速圆周运动

(建议用时:90 分钟)

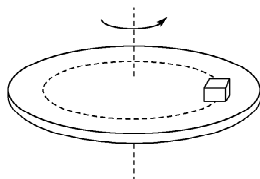
一、选择题

1. 如图所示的塔吊臂上有一可以沿水平方向运动的小车 A, 小车下装有吊着物体 B 的吊钩, 在小车 A 与物体 B 以相同的水平速度向右沿吊臂匀速运动的同时, 吊钩将物体 B 向上吊起, B、A 之间的距离以 $d = H - 2t^2$ (式中 H 为吊臂离地面的高度) 规律变化, 则物体做 ()

- A. 斜向上的直线运动
B. 速度大小减小的曲线运动
C. 加速度大小方向均不变的曲线运动
D. 加速度大小方向均变化的曲线运动



第 1 题图

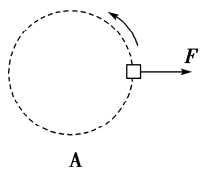


第 3 题图

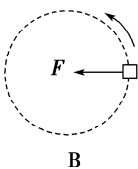
2. 由消防水带的喷嘴喷出水的流量是 $0.28 \text{ m}^3/\text{min}$, 水离开喷口时的速度大小为 $16\sqrt{3} \text{ m/s}$, 方向与水平面夹角为 60° , 在最高处正好到达着火位置, 忽略空气阻力, 则空中水柱的高度和水量分别是 (重力加速度 g 取 10 m/s^2) ()

- A. 28.8 m $1.12 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ B. 28.8 m 0.672 m^3
C. 38.4 m $1.29 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ D. 38.4 m 0.776 m^3

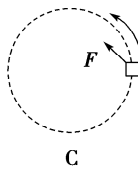
3. 如图所示, 一圆盘可绕通过圆心且垂直于盘面的竖直轴转动, 在圆盘上放一块橡皮, 橡皮块随圆盘一起转动 (俯视为逆时针). 某段时间内圆盘转速不断增大, 但橡皮块仍相对圆盘静止, 在这段时间内, 关于橡皮块所受合力 F 的方向的四种表示 (俯视图) 中, 正确的是 ()



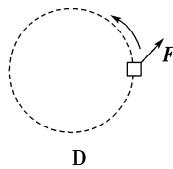
A



B

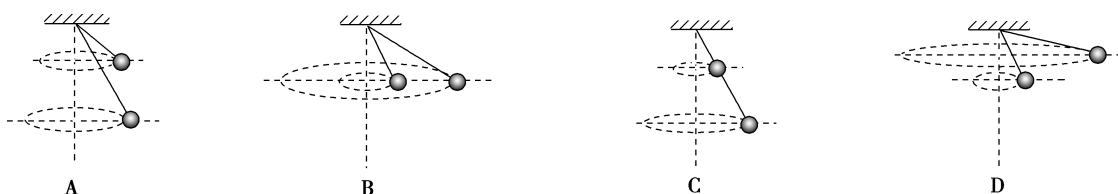


C



D

4. 两根长度不同的细线下面分别悬挂两个小球,细线上端固定在同一点,若两个小球以相同的角速度,绕共同的竖直轴在水平面内做匀速圆周运动,则两个摆球在运动过程中,相对位置关系示意图正确的是 ()

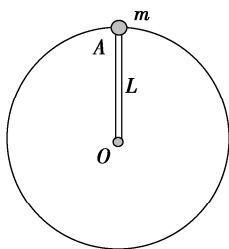


5. 在较大的平直木板上相隔一定距离钉几个钉子,将三合板弯曲成拱桥形卡入钉子内形成拱形桥,三合板上表面事先铺上一层牛仔布以增加摩擦,这样玩具惯性车就可以在桥面上跑起来了.把这套系统放在电子秤上做实验,关于实验中电子秤的示数下列说法正确的是 ()

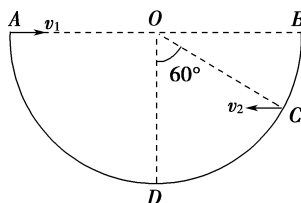
- A. 玩具车静止在拱桥顶端时的示数小一些
B. 玩具车运动通过拱桥顶端时的示数大一些
C. 玩具车运动通过拱桥顶端时处于超重状态
D. 玩具车运动通过拱桥顶端时速度越大(未离开拱桥),示数越小



第 5 题图



第 6 题图



第 7 题图

6. 长度 $L=0.50\text{ m}$ 的轻杆 OA , A 端有一质量 $m=3.0\text{ kg}$ 的小球,如图所示,小球以 O 点为圆心在竖直平面内做圆周运动,通过最高点时小球的速率为 2 m/s (g 取 10 m/s^2),则此时细杆 OA 受到 ()

- A. 6 N 的拉力
B. 6 N 的压力
C. 24 N 的拉力
D. 24 N 的压力

7. 如图所示,水平地面上有一个坑,其竖直截面为半圆, O 为圆心,且 AB 为沿水平方向的直径,圆弧上有一点 C ,且 $\angle COD=60^\circ$. 若在 A 点以初速度 v_1 沿 AB 方向平抛一小球,小球将击中坑壁上的最低点 D ;若在 C 点以初速度 v_2 沿 BA 方向平抛的小球也能击中 D 点. 重力加速度为 g ,圆的半径为 R ,下列正确的是 ()

- A. $R=\frac{2v_1^2}{g}$
B. $R=\frac{v_1^2}{2g}$
C. $R=\frac{4v_2^2}{3g}$
D. $R=\frac{3v_2^2}{4g}$

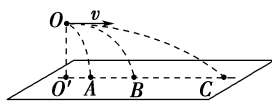
8. 如图所示,三个小球从同一高度处的 O 点分别以水平初速度 v_1 、 v_2 、 v_3 抛出,落在水平面上的位置分别是 A 、 B 、 C , O' 是 O 在水平面上的射影点,且 $O'A : O'B : O'C = 1 : 3 : 5$. 若不计空气阻力,则下列说法正确的是 ()

A. $v_1 : v_2 : v_3 = 1 : 3 : 5$

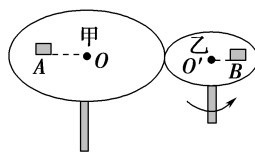
B. 三个小球下落的时间相同

C. 三个小球落地的速度相同

D. 三个小球落地的角度相同



第 8 题图



第 9 题图

9. 摩擦传动是传动装置中的一个重要模型,如图所示的两个水平放置的轮盘靠摩擦力传动,其中 O 、 O' 分别为两轮盘的轴心,已知两个轮盘的半径之比 $r_{\text{甲}} : r_{\text{乙}} = 3 : 1$,且在正常工作时两轮盘不打滑. 今在两轮盘上分别放置两个同种材料制成的滑块 A 、 B ,两滑块与轮盘间的动摩擦因数相同,两滑块距离轴心 O 、 O' 的间距 $R_A = 2R_B$. 若轮盘乙由静止开始缓慢地转动起来,且转速逐渐增加,则下列叙述正确的是 ()

A. 滑块 A 和 B 在与轮盘相对静止时,角速度之比为 $\omega_{\text{甲}} : \omega_{\text{乙}} = 1 : 3$

B. 滑块 A 和 B 在与轮盘相对静止时,向心加速度的比值为 $a_A : a_B = 2 : 9$

C. 转速增加后滑块 B 先发生滑动

D. 转速增加后两滑块一起发生滑动

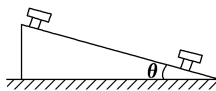
10. 铁路在弯道处的内外轨道高度是不同的,已知内外轨道平面与水平面间的夹角为 θ ,弯道处的圆弧半径为 R . 若质量为 m 的火车转弯时的速度小于 $\sqrt{Rg \tan \theta}$,则 ()

A. 内轨对内侧车轮轮缘有挤压

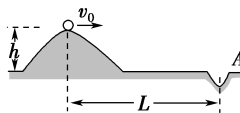
B. 外轨对外侧车轮轮缘有挤压

C. 铁轨对火车的支持力等于 $\frac{mg}{\cos \theta}$

D. 铁轨对火车的支持力小于 $\frac{mg}{\cos \theta}$



第 10 题图



第 11 题图

11. 如图所示,某人从高出水平地面 h 的坡上水平击出一个质量为 m 的高尔夫球. 由于受到与 v_0 方向相反的恒定的水平风力的作用,高尔夫球竖直地落入距击球点水平距离为 L 的 A 穴. 则 ()

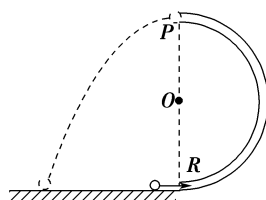
A. 球被击出后做平抛运动

B. 该球从被击出到落入 A 穴所用的时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$

C. 球被击出时的初速度大小为 $L\sqrt{\frac{2g}{h}}$

D. 球被击出后受到的水平风力的大小为 $\frac{mgh}{L}$

12. 如图所示, 半径为 R 的光滑半圆管道(内径很小) 竖直放置, 质量为 m 的小球(可视为质点) 以某一速度进入管内, 小球通过最高点 P 时, 对管壁的压力为 $0.5mg$. 小球落地点到 P 点的水平距离可能为



()

A. $\sqrt{2}R$

B. $\sqrt{3}R$

C. $2R$

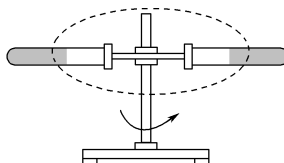
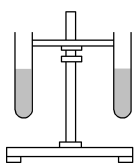
D. $\sqrt{6}R$

二、非选择题

13. 如图所示, 医学上常用离心分离机加速血液的沉淀, 其“下沉”的加速度可这样表示: $a =$

$$\left[1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right] r \omega^2. \text{ 而普通方法靠重力沉淀产生的加速度为 } a' = \left[1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right] g, \text{ 式子中 } \rho_0, \rho \text{ 分别为}$$

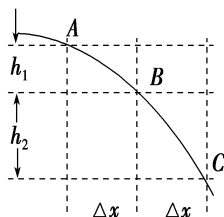
液体密度和液体中固体颗粒的密度, r 表示试管中心到转轴的距离, ω 为转轴角速度, 由以上信息回答:



(1) 当满足_____条件时, 离心沉淀比重力沉淀快;

(2) 若距离 $r = 0.2 \text{ m}$, 离心机转速 $n = 3000 \text{ r/min}$, 则 $a : a' =$ _____. ($\pi^2 \approx g = 10 \text{ m/s}^2$)

14. 某实验小组同学在“研究平抛运动”的实验中, 只画出了如图所示的曲线, 于是他在曲线上取水平距离 Δx 相等的三点 A 、 B 、 C , 量得 $\Delta x = 0.2 \text{ m}$. 又量出它们之间的竖直距离分别为 $h_1 = 0.1 \text{ m}$, $h_2 = 0.2 \text{ m}$, (g 取 10 m/s^2) 利用这些数据, 可求得:



(1) 物体抛出时的初速度为_____ m/s ;

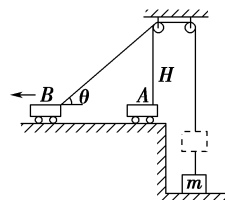
(2) 物体经过 B 时竖直分速度为_____ m/s ;

(3) 抛出点在 A 点上方高度为_____ m 处.

15. 如图所示,一辆车通过一根跨过定滑轮的轻绳子提升一个质量为 m 的重物,开始车在滑轮的正下方,绳子的端点离滑轮的距离是 H . 车由静止开始向左做匀加速运动,经过时间 t ,绳子与水平方向的夹角为 θ ,试求:

(1) 车向左运动的加速度的大小;

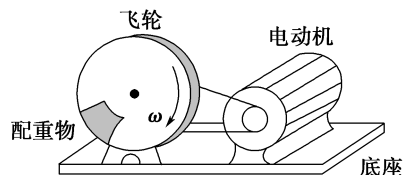
(2) 重物 m 在 t 时刻速度的大小.



16. 电动打夯机的结构如图所示,则偏心轮(飞轮和配重物 m 组成)、电动机和底座三部分组成,飞轮上的配重物的质量 $m=6\text{ kg}$. 电动机、飞轮(不含配重物)和底座总质量 $M=30\text{ kg}$,配重物的重心到轮轴的距离 $r=20\text{ cm}$. 在电动机带动下,偏心轮在竖直平面内匀速转动,当偏心轮上的配重物转到顶端时,刚好使整体离开地面, g 取 10 m/s^2 ,求:

(1)在电动机带动下,偏心轮转动的角速度 ω ;

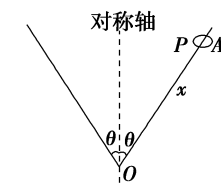
(2)打夯机对地面的最大压力.



17. 如图所示,将一根光滑的细金属棒折成“V”形,顶角为 2θ ,其对称轴竖直,在其中一边套上一个质量为 m 的小金属环 P .

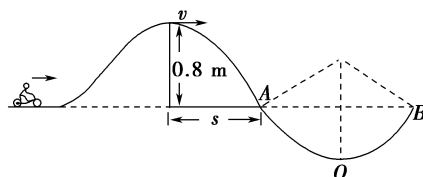
(1)若固定“V”形细金属棒,小金属环 P 从距离顶点 O 为 x 的 A 点处由静止自由滑下,则小金属环由静止下滑至顶点 O 需多长时间?

(2)若小金属环 P 随“V”形细金属棒绕其对称轴以每秒 n 转匀速转动时,则小金属环离对称轴的距离为多少?



18. 如图所示,摩托车做腾跃特技表演,沿曲面冲上高 0.8 m 的顶部水平高台,接着以 $v=3\text{ m/s}$ 的水平速度离开平台,落至地面时,恰能无碰撞地沿圆弧切线从 A 点进入光滑竖直圆弧轨道,并沿轨道下滑. A 、 B 为圆弧两端点,其连线水平. 已知圆弧半径为 $R=1.0\text{ m}$,人和车的总质量为 200 kg ,特技表演的全过程中,阻力忽略不计. g 取 10 m/s^2 ,求:

- (1) 从平台飞出到 A 点,人和车运动的水平距离 s ;
- (2) 从平台飞出到达 A 点时的速度大小;
- (3) 已知人和车运动到圆弧轨道最低点 O 时,速度 v' 为 $\sqrt{33}\text{ m/s}$,求此时人和车对轨道的压力的大小.



章末综合测评(二)

万有引力定律

(建议用时:90 分钟)

一、选择题

1. 在物理学建立、发展的过程中,许多物理学家的科学发现推动了人类历史的进步. 关于科学家和他们的贡献,下列说法中错误的是 ()

- A. 德国天文学家开普勒对他的导师——第谷观测的行星数据进行了多年研究,得出了开普勒三大行星运动定律
- B. 英国物理学家卡文迪许利用“卡文迪许扭秤”首先较准确的测定了万有引力常量
- C. 伽利略用“月—地检验”证实了万有引力定律的正确性
- D. 牛顿认为在足够高的高山上以足够大的水平速度抛出一物体,物体就不会再落在地球上

2. 宇航员王亚平在“天宫一号”飞船内进行了我国首次太空授课,演示了一些完全失重状态下的物理现象. 若飞船质量为 m ,距地面高度为 h ,地球质量为 M ,半径为 R ,引力常量为 G ,则飞船所在处的重力加速度大小为 ()

- A. 0 B. $\frac{GM}{(R+h)^2}$ C. $\frac{GMm}{(R+h)^2}$ D. $\frac{GM}{h^2}$

3. 地球赤道上的物体随地球自转的向心加速度为 a ;假设月球绕地球做匀速圆周运动,轨道半径为 r_1 ,向心加速度为 a_1 . 已知万有引力常量为 G ,地球半径为 R . 下列说法中正确的是 ()

- A. 地球质量 $M = \frac{a_1 r_1^2}{G}$ B. 地球质量 $M = \frac{a R^2}{G}$
- C. 地球赤道表面处的重力加速度 $g = a$ D. 加速度之比 $\frac{a_1}{a} = \frac{R^2}{r_1^2}$

4. 如图所示,拉格朗日点 L_1 位于地球和月球连线上,处在该点的物体在地球和月球引力的共同作用下,可与月球一起以相同的周期绕地球运动. 据此,科学家设想在拉格朗日点 L_1 建立空间站,使其与月球同周期绕地球运动. 以 a_1 、 a_2 分别表示该空间站和月球向心加速度的大小, a_3 表示地球同步卫星向心加速度的大小. 以下判断正确的是 ()



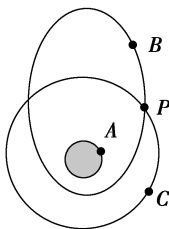
- A. $a_2 > a_3 > a_1$ B. $a_2 > a_1 > a_3$ C. $a_3 > a_1 > a_2$ D. $a_3 > a_2 > a_1$

5. 如图所示, A 为静止于地球赤道上的物体, B 为绕地球沿椭圆轨道运行的卫星, C 为绕地球做圆周运动的卫星, P 为 B 、 C 两卫星轨道的交点. 已知 A 、 B 、 C 绕地心运动的周期相

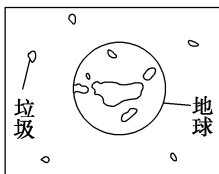
同,相对于地心,下列说法中正确的是

()

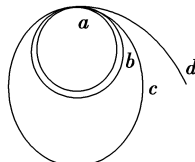
- A. 物体 A 和卫星 C 具有相同大小的线速度
- B. 物体 A 和卫星 C 具有相同大小的加速度
- C. 卫星 B 在 P 点的加速度与卫星 C 在该点的加速度一定不相同
- D. 可能出现在每天的某一时刻卫星 B 在 A 的正上方



第 5 题图



第 8 题图



第 9 题图

6. 同步卫星位于赤道上方,相对地面静止不动. 如果地球半径为 R , 自转角速度为 ω , 地球表面的重力加速度为 g . 那么, 同步卫星绕地球的运行速度为 ()

- A. $\sqrt{Rg}$
- B. $\sqrt{R\omega g}$
- C. $\sqrt{\frac{R^2}{\omega g}}$
- D. $\sqrt[3]{R^2 \omega g}$

7. 恒星演化发展到一定阶段,可能成为恒星世界的“侏儒”——中子星. 中子星的半径较小,一般在 $7 \sim 20$ km, 但它的密度大得惊人. 若某中子星的半径为 10 km, 密度为 $1.2 \times 10^{17} \text{ kg/m}^3$, 那么该中子星上的第一宇宙速度约为 ()

- A. 7.9 km/s
- B. 16.7 km/s
- C. $2.9 \times 10^4 \text{ km/s}$
- D. $5.8 \times 10^4 \text{ km/s}$

8. 不可回收的航天器在使用后,将成为太空垃圾. 如图所示是漂浮在地球附近的太空垃圾示意图, 对此如下说法中正确的是 ()

- A. 离地越低的太空垃圾运行周期越小
- B. 离地越高的太空垃圾运行角速度越小
- C. 由公式 $v = \sqrt{gr}$ 得, 离地越高的太空垃圾运行速率越大
- D. 太空垃圾一定能跟同一轨道上同向飞行的航天器相撞

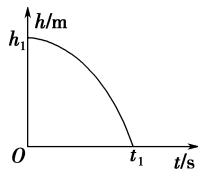
9. 如图所示是牛顿研究抛体运动时绘制的一幅草图, 以不同速度抛出的物体分别沿 a 、 b 、 c 、 d 轨迹运动, 其中 a 是一段曲线, b 是贴近地球表面的圆, c 是椭圆, d 是双曲线的一部分. 已知引力常量为 G 、地球质量为 M 、半径为 R 、地面附近的重力加速度为 g . 以下说法中正确的是 ()

- A. 沿 a 运动的物体初速度一定小于 $\sqrt{gR}$
- B. 沿 b 运动的物体速度等于 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$
- C. 沿 c 运动的物体初速度一定大于第二宇宙速度
- D. 沿 d 运动的物体初速度一定大于第三宇宙速度

10. 宇航员驾驶飞船环绕一未知星球表面飞行一周用时为 T , 然后飞船减速降落在该星球表面, 宇航员让随身携带的小铁锤从高为 h_1 处自由下落, 得到小铁锤与地面距离随时间变

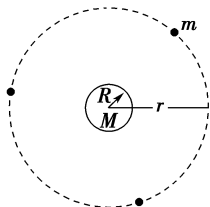
化如图所示,已知引力常量为 G ,根据题中所给信息,判断下列说法中正确的是 ()

- A. 可以测出该星球表面的重力加速度
- B. 可以测出该星球的密度
- C. 可以测出该飞船的质量
- D. 可以测出小铁锤撞击地面前一瞬间的速度



11. 如图所示,三颗质量均为 m 的地球同步卫星等间隔分布在半径为 r 的圆轨道上,设地球质量为 M ,半径为 R . 下列说法正确的是 ()

- A. 地球对一颗卫星的引力大小为 $\frac{GMm}{(r-R)^2}$
- B. 一颗卫星对地球的引力大小为 $\frac{GMm}{r^2}$
- C. 两颗卫星之间的引力大小为 $\frac{Gm^2}{3r^2}$
- D. 三颗卫星对地球引力的合力大小为 $\frac{3GMm}{r^2}$



12. “神舟十号”与“天宫一号”交会对接飞行过程分为远距离导引段、自主控制段、对接段、组合体飞行段和分离撤离段. 则下列说法正确的是 ()

- A. 在远距离导引段,“神舟十号”应在距“天宫一号”目标飞行器前下方某处
- B. 在远距离导引段,“神舟十号”应在距“天宫一号”目标飞行器后下方某处
- C. 在组合体飞行段,“神舟十号”与“天宫一号”绕地球做匀速圆周运动的速度小于 7.9 km/s
- D. 分离后,“天宫一号”变轨升高至飞行轨道运行时,其速度比在交会对接轨道时大

二、非选择题

13. 有两颗人造卫星,都绕地球做匀速圆周运动,已知它们的轨道半径之比 $r_1 : r_2 = 4 : 1$,求这两颗卫星的:

- (1) 线速度之比;
- (2) 角速度之比;
- (3) 周期之比;
- (4) 向心加速度之比.

14. 火箭发射“神舟”号宇宙飞船开始阶段是竖直升空,设向上的加速度 $a=5\text{ m/s}^2$,宇宙飞船中用弹簧测力计悬挂一个质量为 $m=9\text{ kg}$ 的物体,当飞船升到某高度时,弹簧测力计示数为 85 N ,那么此时飞船距地面的高度是多少?(地球半径 $R=6\ 400\text{ km}$,地球表面重力加速度 g 取 10 m/s^2)

15. 我国探月工程已规划至“嫦娥四号”,并计划在 2017 年将“嫦娥四号”探月卫星发射升空,到时将实现在月球上自动巡视机器人勘测. 已知万有引力常量为 G ,月球表面的重力加速度为 g ,月球的平均密度为 ρ ,月球可视为球体,球体积计算公式 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$. 求:

(1)月球质量 M ;

(2)“嫦娥四号”探月卫星在近月球表面做匀速圆周运动的环绕速度 v .

16. 我国志愿者王跃曾与俄罗斯志愿者一起进行“火星—500”的实验活动. 假设王跃登陆火星后, 测得火星的半径是地球半径的 $\frac{1}{2}$, 质量是地球质量的 $\frac{1}{9}$. 已知地球表面的重力加速度是 g , 地球的半径为 R , 忽略火星以及地球自转的影响, 求:
- (1) 火星表面的重力加速度 g' 的大小;
 - (2) 王跃登陆火星后, 经测量发现火星上一昼夜的时间为 t , 如果要发射一颗火星的同步卫星, 它正常运行时距离火星表面将有多远?

17. (1)开普勒行星运动第三定律指出:行星绕太阳运动的椭圆轨道的半长轴 a 的三次方与它的公转周期 T 的二次方成正比,即 $\frac{a^3}{T^2}=k$, k 是一个对所有行星都相同的常量.将行星绕太阳的运动按圆周运动处理,请你推导出太阳系中该常量 k 的表达式.已知万有引力常量为 G ,太阳的质量为 $M_{\text{太}}$.
- (2)开普勒定律不仅适用于太阳系,它对一切具有中心天体的引力系统(如地月系统)都成立.经测定月地距离为 $3.84 \times 10^8 \text{ m}$,月球绕地球运动的周期为 $2.36 \times 10^6 \text{ s}$,试计算地球的质量 $M_{\text{地}}$. ($G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$,结果保留一位有效数字)

18. 据国外媒体报道,天文学家日前在距离地球 127 光年处发现了一个拥有 7 颗行星的“太阳系”,这些行星与其中央恒星之间遵循基本天体运行规律,和我们太阳系的规则相似. 这一星系的中央恒星名为“HD10180”. 分析显示,其中一个行星绕中央恒星“HD10180”的公转周期为 584 天,是地球绕太阳公转周期的 1.6 倍;与中央恒星“HD10180”的距离是 2.3 亿千米,等于太阳和地球之间平均距离的 1.6 倍,将行星与地球的公转轨道视为圆.

(1)求恒星“HD10180”的质量与太阳的质量之比.

(2)已知该行星的质量是地球质量的 25 倍,半径是地球半径的 16 倍,求该行星的第一宇宙速度与地球的第一宇宙速度之比.

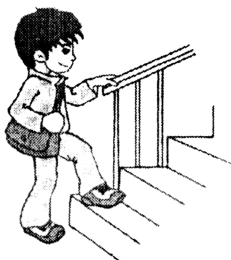
章末综合测评(三)

机械能和能源 经典力学的成就与局限性

(建议用时:90 分钟)

一、选择题

1. 人们有在房前种树的习惯,夏天大树长出茂密的叶子,为人们挡住炎炎烈日,冬天叶子又会全部掉光,使温暖的阳光照入屋内,可以起到冬暖夏凉的作用. 炎热的夏天,我们在经过有树的地方时,也会感到明显的凉意,关于树木周围比较凉爽的现象,下列说法中正确的是 ()
- A. 树木把大部分太阳光反射出去,使地面温度降低
- B. 树木吸收阳光,使自己温度升高,周围温度降低
- C. 树木吸收阳光,将光的能量转化为化学能,使环境温度变低
- D. 白天大树将热量存起来,晚上再将热量放出来,所以白天在树林里感觉凉爽而晚上感觉到热
2. 下列说法正确的是 ()
- A. 牛顿运动定律就是经典力学
- B. 经典力学的基础是牛顿运动定律
- C. 牛顿运动定律可以解决自然界中所有的问题
- D. 经典力学可以解决自然界中所有的问题
3. 如图所示实例中均不考虑空气阻力,系统机械能守恒的是 ()



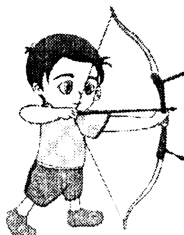
A. 上楼
(人与地球组成的系统)



B. 跳绳
(人与绳组成的系统)



C. 水滴石穿
(水滴与石头组成的系统)



D. 箭射出后
(箭、弓、地球组成的系统)

4. 如图所示,物块 A、B 分别放在水平面和固定斜面上,在大小相等的力 F 作用下运动,力 F 的方向分别平行于水平面和斜面,若物块通过的位移大小相等,则下列说法正确的是

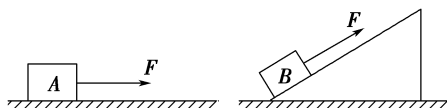
()

A. 力 F 对物块 A 所做的功较多

B. 力 F 对物块 B 所做的功较多

C. 两种情况下力 F 做的功相等

D. 由于物块的质量和接触面的粗糙程度未知,故无法比较两种情况下做功的大小关系



5. 一辆汽车以 $v_1 = 6 \text{ m/s}$ 的速度沿水平路面行驶时,急刹车后能滑行 $s_1 = 3.6 \text{ m}$,如果以 $v_2 = 8 \text{ m/s}$ 的速度行驶,在同样路面上急刹车后滑行的距离 s_2 应为

()

A. 6.4 m

B. 5.6 m

C. 7.2 m

D. 10.8 m

6. 如图所示,一质量为 M 的光滑大圆环,用一细轻杆固定在竖直平面内;套在大环上质量为 m 的小环(可视为质点),从大环的最高处由静止滑下.重力加速度大小为 g ,当小环滑到大环的最低点时,大环对轻杆拉力的大小为

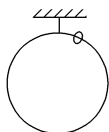
()

A. $Mg - 5mg$

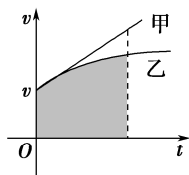
B. $Mg + mg$

C. $Mg + 5mg$

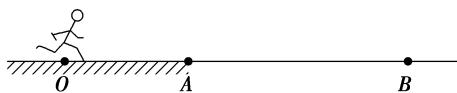
D. $Mg + 10mg$



第 6 题图



第 7 题图



第 9 题图

7. 如图所示,完全相同的两辆汽车,以相同速度在平直的公路上并排匀速行驶,当它们从车上轻推下质量相同的物体后,甲车保持原来的牵引力继续前进,乙车保持原来的功率继续前进,一段时间后

()

A. 甲车超前

B. 乙车超前

C. 仍齐头并进

D. 先是甲车超前,后乙车超前

8. 人们设计出磁悬浮列车,列车能以很大速度行驶.列车的速度很大,是采取了下列哪些可能的措施

()

A. 减小列车的质量

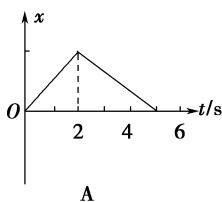
B. 增大列车的牵引力

C. 减小列车所受的阻力

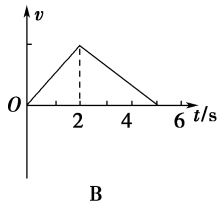
D. 增大列车的功率

9. 某位溜冰爱好者先在岸上从 O 点由静止开始匀加速助跑, 2 s 后到达岸边 A 处,接着进入冰面(冰面与岸边基本相平)开始滑行,又经 3 s 停在了冰上的 B 点,如图所示.若该过程中,他的位移是 x ,速度是 v ,受的合外力是 F ,机械能是 E ,则对以上各量随时间变化规律的描述,下列选项中正确的是

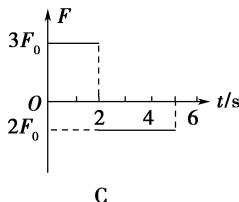
()



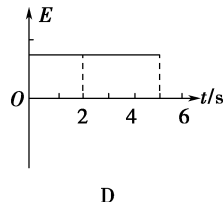
A



B

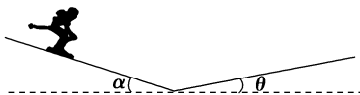


C

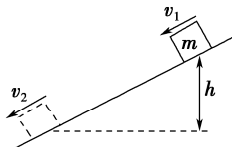


D

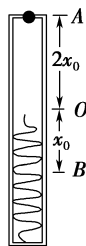
10. 如图所示,一个滑雪运动员从左侧斜坡距离坡底 8 m 处由静止滑下. 以坡底为零势能参考面,当下滑到距离坡底 l_1 处时,运动员的动能和势能恰好相等;到坡底后运动员又靠惯性冲上右侧斜坡. 若不计经过坡底时的机械能损失,当上滑到距离坡底 l_2 处时,运动员的动能和势能再次相等,上滑的最大距离为 4 m. 在此全过程中,下列说法不正确的是 ()



- A. 摩擦力对运动员所做的功等于运动员动能的变化
 B. 重力和摩擦力对运动员所做的总功等于运动员机械能的变化
 C. $l_1 < 4 \text{ m}, l_2 > 2 \text{ m}$
 D. $l_1 > 4 \text{ m}, l_2 < 2 \text{ m}$
11. 如图所示,质量为 m 的木块沿粗糙斜面匀加速下滑 h 高度,速度由 v_1 增大到 v_2 ,所用时间为 t . 在此过程中 ()

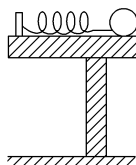


- A. 木块的重力势能减少 mgh
 B. 木块的重力势能减少 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$
 C. 木块与斜面增加的内能为 $mgh - \frac{1}{2}mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$
 D. 木块沿斜面下滑的距离为 $\frac{(v_1 + v_2)}{2}t$
12. 如图所示,在一直立的光滑管内放置一轻质弹簧,上端 O 点与管口 A 的距离为 $2x_0$,一质量为 m 的小球从管口由静止下落,将弹簧压至最低点 B ,压缩量为 x_0 ,不计空气阻力,则 ()

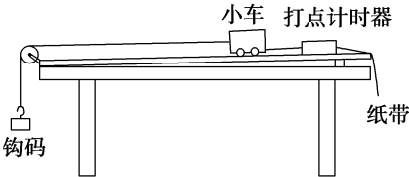


二、填空题

13. 为了测定一根轻弹簧压缩最短时能储存的弹性势能的大小. 可以将弹簧固定在一带有凹槽轨道的一端,并将轨道固定在水平桌面边缘上. 如图所示,用钢球将弹簧压缩至最短,最后突然释放,钢球将沿轨道飞出桌面,实验时:
- (1) 需要测定的物理量为 _____
- (2) 计算弹簧最短时弹性势能的关系式是 $E_p =$ _____

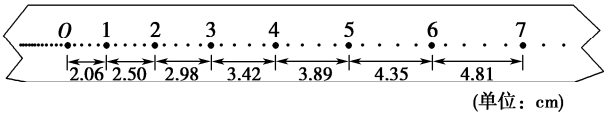


14. 利用如图甲所示的实验装置探究恒力做功与物体动能变化的关系. 小车的质量为 $M=200.0\text{ g}$, 钩码的质量为 $m=10.0\text{ g}$, 打点计时器的电源为 50 Hz 的交流电.



甲

- (1) 挂钩码前, 为了消除摩擦力的影响, 应调节木板右侧的高度, 直至向左轻推小车观察到_____.
- (2) 挂上钩码, 按实验要求打出的一条纸带如图乙所示. 选择某一点为 O , 依次每隔 4 个计时点取一个计数点. 用刻度尺量出相邻计数点间的距离 Δx , 记录在纸带上. 计算打出各计数点时小车的速度 v , 其中打出计数点“1”时小车的速度 $v_1 =$ _____ m/s .

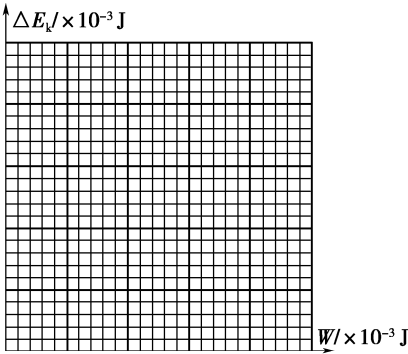


乙

- (3) 将钩码的重力视为小车受到的拉力, 取 $g=9.80\text{ m/s}^2$, 利用 $W=mg\Delta x$ 算出拉力对小车做的功 W . 利用 $E_k=\frac{1}{2}Mv^2$ 算出小车动能, 并求出动能的变化量 ΔE_k . 计算结果见下表.

$W/\times 10^{-3}\text{ J}$	2.45	2.92	3.35	3.81	4.26
$\Delta E_k/\times 10^{-3}\text{ J}$	2.31	2.73	3.12	3.61	4.00

请根据表中的数据, 在图丙中作出 ΔE_k-W 图像.



丙

- (4) 实验结果表明, ΔE_k 总是略小于 W . 某同学猜想是由于小车所受拉力小于钩码重力造成的. 用题中小车和钩码质量的数据可算出小车受到的实际拉力 $F=$ _____ N .

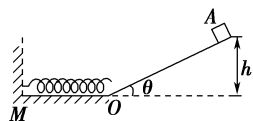
三、计算题

15. 质量为 $2\,000\text{ kg}$ 的汽车在平直公路上行驶,所能达到的最大速度为 20 m/s ,设汽车所受阻力为车重的 0.2 倍(即 $f=0.2G$).如果汽车在运动的初始阶段是以 2 m/s^2 的加速度由静止开始作匀加速行驶,试求:

- (1)汽车的额定功率;
- (2)汽车在匀加速行驶时的牵引力;
- (3)汽车做匀加速运动的最长时间;
- (4)汽车在第 3 s 末的瞬时功率;
- (5)试画出汽车在 8 s 内的 $P-t$ 图像.

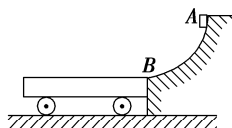
16. 小物块 A 的质量为 m , 物块与坡道间的动摩擦因数为 μ , 水平面光滑; 坡道顶端距水平面高度为 h , 倾角为 θ ; 物块从坡道进入水平滑道时, 在底端 O 点处无机械能损失, 重力加速度为 g . 将轻弹簧的一端连接在水平滑道 M 处并固定在墙上, 另一自由端恰位于坡道的底端 O 点, 如图所示. 物块 A 从坡顶由静止滑下, 求:

- (1) 物块滑到 O 点时的速度大小;
- (2) 弹簧为最大压缩量时的弹性势能;
- (3) 物块 A 被弹回到坡道上升的最大高度.



17. 如图所示, AB 为半径 $R=0.8\text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道, 下端 B 恰与小车右端平滑对接. 小车质量 $M=3\text{ kg}$, 车长 $L=2.06\text{ m}$, 车上表面距地面的高度 $h=0.2\text{ m}$, 现有一质量 $m=1\text{ kg}$ 的滑块, 由轨道顶端无初速度释放, 滑到 B 端后冲上小车. 已知地面光滑, 滑块与小车上表面间的动摩擦因数 $\mu=0.3$, 当车运动了 $t_0=1.5\text{ s}$ 时, 车被地面装置锁定 (g 取 10 m/s^2). 试求:

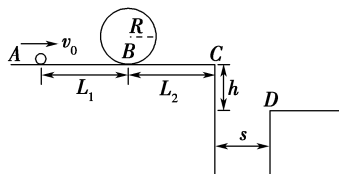
- (1) 滑块到达 B 端时, 轨道对它支持力的大小;
- (2) 车被锁定时, 车右端距轨道 B 端的距离;
- (3) 从车开始运动到被锁定的过程中, 滑块与车面间由于摩擦而产生的内能大小.

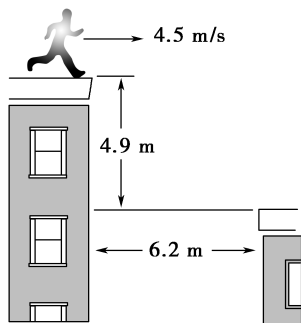


18. 如图所示,一小球从 A 点以某一水平向右的初速度出发,沿水平直线轨道运动到 B 点后,进入半径 $R=10\text{ cm}$ 的光滑竖直圆形轨道,圆形轨道间不相互重叠,即小球离开圆形轨道后可继续向 C 点运动, C 点右侧有一壕沟, C 、 D 两点的竖直高度 $h=0.8\text{ m}$,水平距离 $s=1.2\text{ m}$,水平轨道 AB 长为 $L_1=1\text{ m}$, BC 长为 $L_2=3\text{ m}$,小球与水平轨道间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

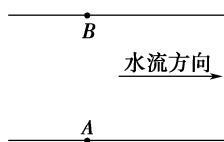
(1) 若小球恰能通过圆形轨道的最高点,求小球在 A 点的初速度;

(2) 若小球既能通过圆形轨道的最高点,又不掉进壕沟,求小球在 A 点初速度的范围是多少?

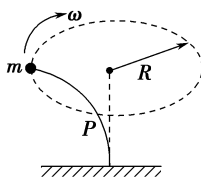




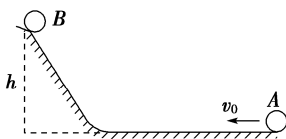
4. 他安全跳过去是可能的
 B. 他安全跳过去是不可能的
 C. 如果要安全跳过去,他在屋顶跑动的最小速度应大于 6.2 m/s
 D. 如果要安全跳过去,他在空中的飞行时间需要 1.38 s
5. 江中某轮渡站两岸的码头 A 和 B 正对,如图所示,水流速度恒定且小于船速,若要使渡船沿直线往返于两码头之间,则船在航行时应 ()



- A. 往返时均使船垂直河岸航行
 B. 往返时均使船头适当偏向上游一侧
 C. 往返时均使船头适当偏向下游一侧
 D. 从 A 驶往 B 时,应使船头适当偏向上游一侧,返回时应使船头适当偏向下游一侧
6. 质量不计的轻质弹性杆 P 插入桌面上的小孔中,杆的另一端套有一个质量为 m 的小球,小球在水平面内做半径为 R 的匀速圆周运动,且角速度为 ω ,如图所示,则杆的上端受到小球对其作用力的大小为 ()



- A. $m\omega^2 R$ B. $m \sqrt{g^2 - \omega^4 R^2}$ C. $m \sqrt{g^2 + \omega^4 R^2}$ D. 不能确定
7. 如图所示,小球以初速度 v_0 从 A 点沿不光滑的轨道运动到高为 h 的 B 点后自动返回,其返回途中仍经过 A 点,则经过 A 点的速度大小为 ()



- A. $\sqrt{v_0^2 - 4gh}$ B. $\sqrt{4gh - v_0^2}$ C. $\sqrt{v_0^2 - 2gh}$ D. $\sqrt{2gh - v_0^2}$
8. 据英国《每日邮报》2015 年 3 月 6 日报道,“格利泽 581d”行星大小约为地球的 3 倍,是人类在太阳系之外发现的第一个位于宜居带中的行星,被称为“超级地球”.若这颗行星围绕某

恒星 Q 做匀速圆周运动. 测得行星的公转周期为 T , 公转轨道半径为 r , 已知引力常量为 G . 则 ()

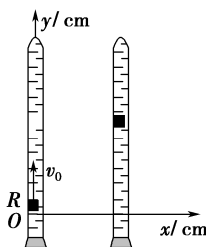
A. 恒星的质量约为 $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

B. 行星的质量约为 $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

C. 以 7.9 km/s 的速度从地球发射的探测器可以到达该行星表面

D. 以 16.7 km/s 的速度从地球发射的探测器可以到达该行星表面

9. 如图所示, 在一端封闭的光滑细玻璃管中注满清水, 水中放一红蜡块 R (R 视为质点). 将玻璃管的开口端用胶塞塞紧后竖直倒置且与 y 轴重合, 在 R 从坐标原点以速度 $v_0 = 3 \text{ cm/s}$ 匀速上浮的同时, 玻璃管沿 x 轴正向做初速度为零的匀加速直线运动, 合速度的方向与 y 轴夹角为 α . 则红蜡块 R 的 ()



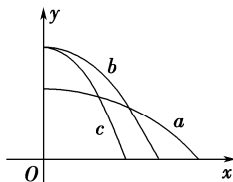
A. 分位移 y 与 x 成正比

B. 分位移 y 的平方与 x 成正比

C. 合速度 v 的大小与时间 t 成正比

D. $\tan \alpha$ 与时间 t 成正比

10. 如图所示, x 轴在水平地面内, y 轴沿竖直方向. 图中画出了从 y 轴上沿 x 轴正向抛出的三个小球 a 、 b 和 c 的运动轨迹, 其中 b 和 c 是从同一点抛出的, 不计空气阻力, 则 ()



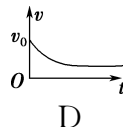
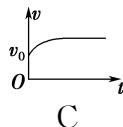
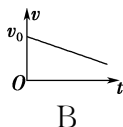
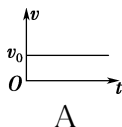
A. a 的飞行时间比 b 的长

B. b 和 c 的飞行时间相同

C. a 的水平速度比 b 的小

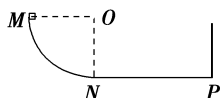
D. b 的初速度比 c 的大

11. 一辆初速度为 v_0 的电动玩具汽车保持功率不变驶上一斜坡. 若汽车受到的阻力保持不变, 则在此上坡的过程中, 汽车的 $v-t$ 图像可能是 ()



12. 如图所示, MNP 为竖直面内一固定轨道, 其 $\frac{1}{4}$ 圆弧段 MN 与水平段 NP 相切于 N , P 端固定一竖直挡板, NP 长度为 2 m , 圆弧半径为 1 m . 一个可视为质点的物块自 M 端从静止开始沿轨道下滑, 与挡板发生碰撞 (机械能不损失) 后, 最终停止在水平轨道上某处.

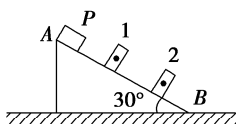
已知物块在 MN 段的摩擦可忽略不计,与 NP 段轨道间的滑动摩擦因数为 0.2. 则物块 ()



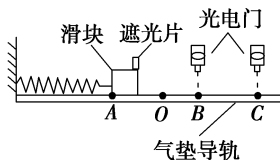
- A. 运动过程中与挡板发生 1 次碰撞
- B. 返回圆弧轨道的最大高度为 0.6 m
- C. 在 NP 间往返一次克服摩擦力做功 8 J
- D. 第一次与第二次经过圆弧轨道上 N 点时对轨道的压力之比为 15 : 7

二、实验题

13. 现利用如图所示装置验证机械能守恒定律. 图中 AB 是固定的光滑斜面,斜面的倾角为 30° ,1 和 2 是固定在斜面上适当位置的两个光电门,与它们连接的光电计时器都没有画出. 让滑块从斜面的顶端滑下,光电门 1、2 各自连接的光电计时器显示的挡光时间分别为 5.00×10^{-2} s、 2.00×10^{-2} s. 已知滑块质量为 2.00 kg,滑块沿斜面方向的长度为 5.00 cm,光电门 1 和 2 之间的距离为 0.54 m, g 取 9.80 m/s^2 ,取滑块经过光电门时的速度为其平均速度.



- (1) 滑块经过光电门 1 时的速度 $v_1 =$ _____ m/s,通过光电门 2 时的速度 $v_2 =$ _____ m/s.
- (2) 滑块通过光电门 1、2 之间的动能增加量为 _____ J,重力势能的减少量为 _____ J.
14. 用如图所示的装置测量弹簧的弹性势能. 将弹簧放置在水平气垫导轨上,左端固定,右端在 O 点;在 O 点右侧的 B 、 C 位置各安装一个光电门,计时器(图中未画出)与两个光电门相连. 先用米尺测得 B 、 C 两点间距离 s ,再用带有遮光片的滑块压缩弹簧到某位置 A ,静止释放,计时器显示遮光片从 B 到 C 所用的时间 t ,用米尺测量 A 、 O 之间的距离 x .



- (1) 计算滑块离开弹簧时速度大小的表达式是 _____.
- (2) 为求出弹簧的弹性势能,还需要测量 _____. (填字母代号)
- A. 弹簧原长 B. 当地重力加速度 C. 滑块(含遮光片)的质量
- (3) 增大 A 、 O 之间的距离 x ,计时器显示时间 t 将 _____.
- A. 增大 B. 减小 C. 不变

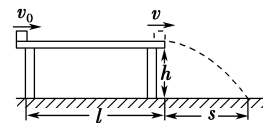
三、计算题

15. 如图所示, 质量为 m 的小物块在粗糙水平桌面上做直线运动, 经距离 l 后以速度 v 飞离桌面, 最终落在水平地面上. 已知 $l=1.4\text{ m}$, $v=3.0\text{ m/s}$, $m=0.10\text{ kg}$, 物块与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 桌面高 $h=0.45\text{ m}$. 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 求:

(1) 小物块落地点距飞出点的水平距离 s .

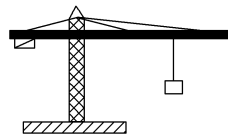
(2) 小物块落地时的动能 E_k .

(3) 小物块的初速度大小 v_0 .



16. 如图所示,一起重机拉着重物由静止开始向上做匀加速直线运动,加速度 $a=0.2\text{ m/s}^2$,当起重机的输出功率达到其允许的最大值时,保持该功率直到重物做 $v_m=1.02\text{ m/s}$ 的匀速运动,已知重物的质量 $m=5\times 10^3\text{ kg}$,取 $g=10\text{ m/s}^2$. 不计额外功,求:

- (1) 起重机允许输出的最大功率.
- (2) 重物做匀加速运动所经历的时间.
- (3) 起重机在第 2 秒末的输出功率.



17. 荡秋千是大家喜爱的一项体育活动. 随着科技的迅速发展, 将来的某一天, 同学们也许会在其他星球上享受荡秋千的乐趣. 假设你当时所在星球的质量为 M 、半径为 R , 可将人视为质点, 秋千质量不计、摆长不变、摆角小于 90° , 万有引力常量为 G . 那么,
- (1) 该星球表面附近的重力加速度 $g_{\text{星}}$ 等于多少?
 - (2) 若经过最低位置的速度为 v_0 , 你能上升的最大高度是多少?

18. 如图所示,半径为 R 的光滑半圆弧轨道与高为 $10R$ 的光滑斜轨道放在同一竖直平面内,两轨道之间由一条光滑水平轨道 CD 相连,水平轨道与斜轨道间有一段圆弧过渡. 在水平轨道上,轻质弹簧被 a 、 b 两小球挤压,处于静止状态. 同时释放两个小球, a 球恰好能通过圆弧轨道的最高点 A , b 球恰好能到达斜轨道的最高点 B . 已知 a 球质量为 m_1 , b 球质量为 m_2 ,重力加速度为 g . 求:

- (1) a 球离开弹簧时的速度大小 v_a ;
- (2) b 球离开弹簧时的速度大小 v_b ;
- (3) 释放小球前弹簧的弹性势能 E_p .

