

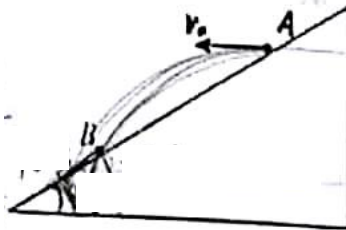
同泽高中 高一年级下学期第一次月考物理试题 2019.4.

一、单选题 (每题4分, 共24分)

1. 关于运动的合成, 下列说法中正确的是 ()

- A. 两个直线运动的合运动一定是直线运动
- B. 合运动的位移是分运动位移的矢量和
- C. 合运动的速度一定大于其中一分运动的速度
- D. 合运动的时间一定是分运动时间之和

2. 如图所示, 在与水平方向成 37° 角的斜坡上 A 点, 以 10m/s 的速度水平抛出一个小球, 小球落到斜坡上, $g=10\text{m/s}^2$, 则小球在空中飞行时间为



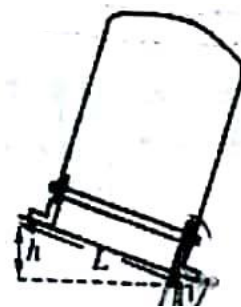
- A. 0.75s
- B. 1.5s
- C. 2s
- D. 3s

3. 有一条两岸平直, 河水均匀流动、流速恒为 v 的大河, 小明驾着小船渡河, 去程时船头朝向始终与河岸垂直, 回程时行驶路线与河岸垂直. 去程与回程所用时间的比值为 k , 船在静水中的速度大小相同, 则小船在静水中的速度大小为 ()

- A. $\frac{kv}{\sqrt{k^2-1}}$
- B. $\frac{kv}{\sqrt{1-k^2}}$
- C. $\frac{v}{\sqrt{1-k^2}}$
- D. $\frac{v}{\sqrt{k^2-1}}$

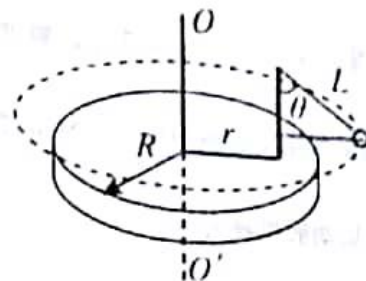
4. 近年来我国高速铁路发展迅速, 现已知某新型国产机车总质量为 m , 如图已知两轨间宽度为 L , 内外轨高度差为 h , 重力加速度为 g , 如果机车要进入半径为 R 的弯道, 请问, 该弯道处的设计速度最为适宜的是 ()

- A. $\sqrt{\frac{gRh}{L^2-h^2}}$
- B. $\sqrt{\frac{gRh}{L^2-R^2}}$
- C. $\sqrt{\frac{gR\sqrt{L^2-h^2}}{h}}$
- D. $\sqrt{\frac{gRh}{L}}$



5. 如图所示, 半径为 R 的圆盘绕过圆心的竖直轴 OO' 匀速转动, 在距轴为 r 处有一竖直杆, 杆上用长为 L 的细线悬挂一小球. 当圆盘以角速度 ω 匀速转动时, 小球也以同样的角速度做匀速圆周运动, 这时细线与竖直方向的夹角为 θ , 则小球的向心加速度大小为 ()

- A. $\omega^2 R$
- B. $\omega^2 r$
- C. $\omega^2 (R + L \sin \theta)$
- D. $\omega^2 (r + L \sin \theta)$



6. 假设地球可视为质量均匀分布的球体, 已知地球表面的重力加速度在两极的大小为 g_0 , 在赤道的大小为 g ; 地球自转的周期为 T , 引力常数为 G , 则地球的密度为 ()

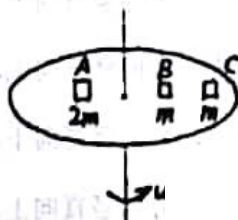
- A. $\frac{3\pi(g_0 - g)}{GT^2 g_0}$
- B. $\frac{3\pi g_0}{GT^2 (g_0 - g)}$
- C. $\frac{3\pi}{GT^2}$
- D. $\rho = \frac{3\pi g_0}{GT^2 g}$

二、多选题 (每题 4 分, 共 24 分)

7. A 、 B 、 C 三物体放在旋转圆台上, 静摩擦因数均为 μ , A 的质量为 $2m$, B 、 C 质量均为 m ,

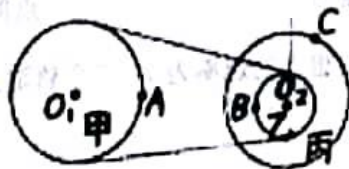
A 、 B 离轴为 R , C 离轴为 $2R$. 当圆台旋转时若 A 、 B 、 C 都没有滑动, 则

- A. C 物的向心加速度最大
- B. B 物的静摩擦力最小
- C. 当圆台转速增加时, C 比 A 先滑动
- D. 当圆台转速增加时, B 比 A 先滑动

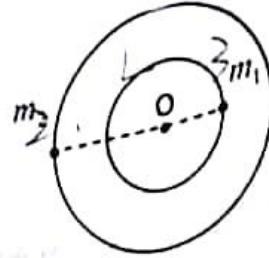


8. 如图所示的皮带传动装置中, 甲、乙、丙三轮的轴均为水平轴, 其中甲、丙两轮半径相等, 乙轮半径是丙轮半径的一半. A 、 B 、 C 三点分别是甲、乙、丙三轮的边缘点, 若传动中皮带不打滑, 则 ()

- A. A 、 B 两点的线速度大小之比为 $2:1$
- B. A 、 C 两点的角速度大小之比为 $1:2$
- C. A 、 B 两点向心加速度大小之比为 $2:1$
- D. A 、 C 两点的向心加速度大小之比为 $1:4$



9. 经长期观测，人们在宇宙中发现了“双星系统”，“双星系统”由远离其他天体相距较近的两颗恒星组成，每个恒星的半径远小于两颗星之间的距离。如图示，两颗星组成的双星，在相互之间的万有引力作用下，绕连线上的O点做匀速圆周运动，现测得两颗星之间距离为L，质量之比为 $m_1:m_2=3:2$ ，则可知（ ）



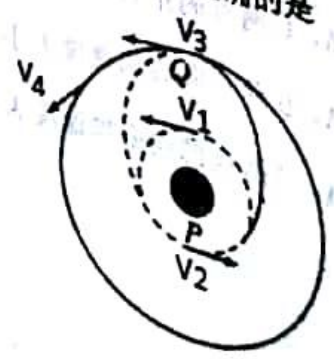
- A. m_1 、 m_2 做圆周运动的线速度之比为3:2
- B. m_2 做圆周运动的半径为 $\frac{3}{5}L$
- C. m_1 、 m_2 做圆周运动的角速度之比为1:1
- D. m_1 做圆周运动的半径为 $\frac{3}{5}L$

10. 如图所示，细杆的一端与小球相连，可绕过O点的水平轴自由转动，细杆长0.5m，小球质量为3kg。现使小球在竖直平面内做圆周运动，小球通过轨道最低点A的速度为 $v_A=4m/s$ ，通过轨道最高点B的速度为 $v_B=2m/s$ ， g 取 $10m/s^2$ ，则小球通过最低点和最高点时对细杆的作用力（ ）



- A. 在A处为拉力，方向竖直向下，大小为126N
- B. 在A处为压力，方向竖直向上，大小为126N
- C. 在B处为压力，方向竖直向下，大小为6N
- D. 在B处为拉力，方向竖直向上，大小为6N

11. 如图所示，发射同步卫星的一般程序是：先让卫星进入一个近地的圆轨道，然后在P点变轨，进入椭圆形转移轨道（该椭圆轨道的近地点为近地圆轨道上的P，远地点为同步圆轨道上的Q），到达远地点Q时再次变轨，进入同步轨道。设卫星在近地圆轨道上运行的速率为 v_1 ，在椭圆形转移轨道的近地点P点的速率为 v_2 ，沿转移轨道刚到达远地点Q时的速率为 v_3 ，在同步轨道上的速率为 v_4 ，三个轨道上运动的周期分别为 T_1 、 T_2 、 T_3 ，则下列说法正确的是（ ）



- A. $T_1 < T_2 < T_3$
- B. $v_2 > v_1 > v_4 > v_3$
- C. 在P点变轨时需要加速，Q点变轨时要减速
- D. 卫星经过圆轨道的P点和椭圆轨道的P点时加速度大小不等

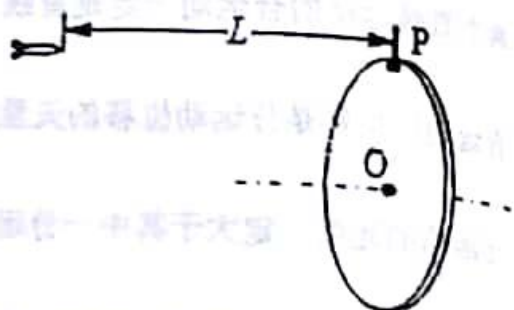
12. 如图所示, 一位同学玩飞镖游戏, 圆盘最上端有一 P 点, 飞镖抛出时与 P 等高, 且距 P 点为 L. 当飞镖以初速度 v_0 垂直盘面瞄准 P 点抛出的同时, 圆盘以经过盘心 O 点的水平轴在竖直平面内匀速转动. 忽略空气阻力, 重力加速度为 g , 若飞镖恰好击中 P 点, 则 (A)

A. 飞镖击中 P 点所需的时间为 $\sqrt{\frac{L}{v_0}}$

B. 圆盘的半径可能为 $\frac{gL^2}{2v_0^2}$

C. 圆盘转动角速度的最小值为 $\frac{\pi v_0}{L}$

D. P 点随圆盘转动的线速度可能为 $\frac{5\pi gL}{4v_0}$



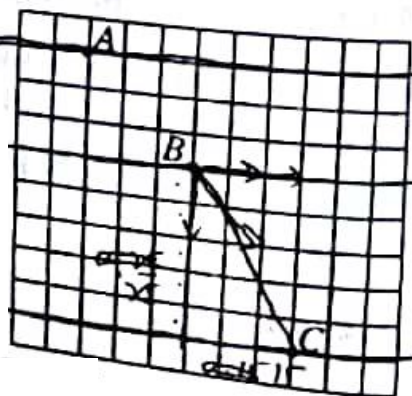
三、填空题 (10 分)

13. 如图所示为一小球做平抛运动的闪光照相照片的一部分. 图中背景方格的边长均为 5 cm. 如果取 $g=10 \text{ m/s}^2$, 那么:

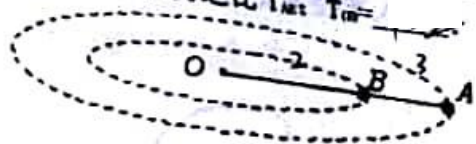
① 闪光频率是 _____ (2 分)

② 小球运动中水平分速度是 _____ (2 分)

③ 小球经过 B 点时的速度大小是 _____ (2 分)



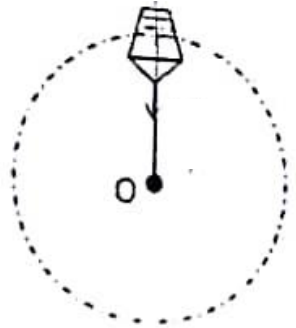
14. 如图所示, 在光滑的水平面上有两个质量相同的球 A 和球 B, A、B 之间以及 B 球与固定点 O 之间分别用两段轻绳相连, 以相同的角速度绕着 O 点做匀速圆周运动. 如果 $OB=2AB$ 求出两段绳子拉力之比 $T_{AB}:T_{OB}$ (4 分)



四、计算题(42分)

15 (8分) 有一根细绳系着装有水的水桶, 在竖直平面内做圆周运动, 木桶的质量 $m_1=0.6\text{kg}$, 水的质量 $m_2=0.4\text{kg}$, 绳长 $L=40\text{cm}$, 求: ($g=10\text{m/s}^2$)

- (1) 最高点水不流出的最小速率?
- (2) 若水在最高点速率 $v=4\text{m/s}$, 绳子对木桶的拉力是多少?



16 (10分) 宇航员站在某星球表面, 从高 h 处以初速度 v_0 水平抛出一个小球, 小球落到星球表面时, 与抛出点的水平距离是 x , 已知该星球的半径为 R , 引力常量为 G , 求

- (1) 该星球的质量 M .
- (2) 该星球的第一宇宙速度.

17. (12分) 土星周围有许多大小不等的岩石颗粒, 其绕土星的运动可视为圆周运动. 其中有两个岩石颗粒 A 和 B 与土星中心距离分别为 $r_A=8.0\times 10^4\text{km}$ 和 $r_B=1.2\times 10^5\text{km}$. 忽略所有岩石颗粒间的相互作用, 求: (结果可用根式表示)

- (1) 求岩石颗粒 A 和 B 的线速度之比;
- (2) 求岩石颗粒 A 和 B 的周期之比;
- (3) 土星探测器上有一物体, 在地球上重为 10N , 推算出他在距土星中心 $3.2\times 10^5\text{km}$ 处受到土星的引力为 0.38N . 已知地球半径为 $6.4\times 10^3\text{km}$, 请估算土星质量是地球质量的多少倍?

18.(12分) 如图所示, 半径为 R 的半球形陶罐, 固定在可以绕竖直轴旋转的水平转台上, 转台转轴与过陶罐球心 O 的对称轴 OO' 重合. 转台以一定角速度 ω 匀速转动. 一质量为 m 的小物块落入陶罐内, 经过一段时间后, 小物块随陶罐一起转动且相对罐壁静止, 它和 O 点的连线与 OO' 之间的夹角 θ 为 60° . 重力加速度大小为 g .

(1) 若 $\omega = \omega_0$, 小物块受到的摩擦力恰好为零, 求 ω_0 ;

(2) $\omega = (1+k)\omega_0$, 且 $0 < k < 1$, 求小物块受到的摩擦力大小和方向.

