

2021~2022 学年第二学期高一期中考试

物理试题

命题：朱永林

审核：孙婷

2022.4

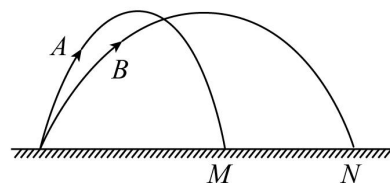
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列关于曲线运动的说法正确的是 ()

- A. 做曲线运动的物体，加速度一定是变化的
- B. 做曲线运动的物体，速度大小一定是变化的
- C. 做匀速圆周运动的物体，任意相等时间的位移相同
- D. 做圆周运动的物体，所受的合力不一定指向圆心

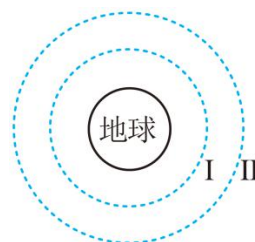
2. 如图所示，从地面上同一位置抛出两小球 A、B，分别落在地面上的 M、N 两点，两球运动的最大高度相同，空气阻力不计，则 ()

- A. B 的加速度比 A 的大
- B. B 的飞行时间比 A 的长
- C. B 在落地时的速度比 A 在落地时的大
- D. B 在最高点的速度与 A 在最高点的速度相等



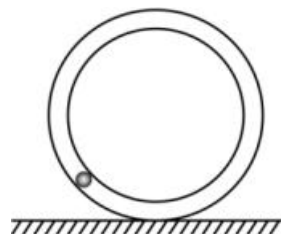
3. 2021 年 11 月 5 日，我国用长征六号运载火箭，成功将广目地球科学卫星发射升空。卫星顺利进入预定轨道 I，假设其轨道是圆形，并且介于地球同步轨道 II 和地球之间，如图所示，下列说法正确的是 ()

- A. 卫星在轨道 I 上运动的速度大于第一宇宙速度
- B. 卫星在轨道 I 上运动的速度大于在轨道 II 上运动的速度
- C. 卫星在轨道 I 和轨道 II 上运行的角速度相等
- D. 卫星在轨道 I 上运行的周期大于 24 小时



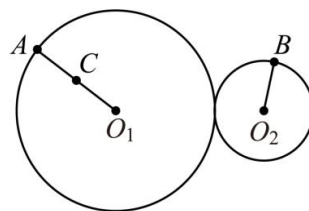
4. 如图所示，一个固定在竖直平面上的光滑圆形管道，管道里有一个直径略小于管道内径的小球，小球在管道内做半径为 R 的圆周运动，下列说法正确的是 ()

- A. 小球通过管道最低点时，小球对管道的压力可能小于自身重力
- B. 小球通过管道最高点时，速度应不小于 $\sqrt{gR}$
- C. 小球以大于 $\sqrt{gR}$ 的速度过最高点时，小球对管道的压力一定竖直向上
- D. 小球通过管道最高点时，对管道一定有压力



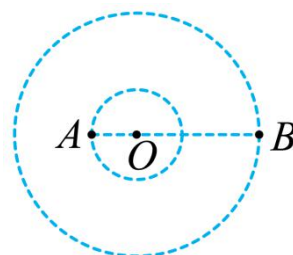
5. 如图所示，A、B 两点分别位于大、小轮的边缘上，C 点位于大轮半径的中点，大轮的半径是小轮的 2 倍，它们之间靠摩擦传动，接触面上没有滑动。则 ()

- A. A、B 两点角速度大小之比为 2:1
- B. A、B 两点向心加速度大小之比为 2:1
- C. B、C 两点角速度大小之比为 2:1
- D. B、C 两点向心加速度大小之比为 2:1

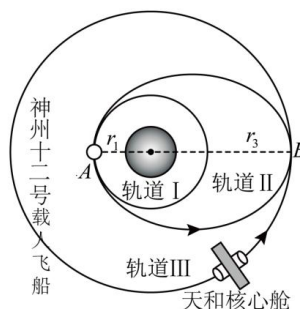


6. 宇宙中，两颗靠得比较近的恒星，只受到彼此之间的万有引力作用互相绕转，称之为双星系统。设某双星系统绕其连线上的 O 点做匀速圆周运动，如图所示。若 $AO < OB$ ，则 ()

- A. 星球 A 的向心力大于 B 的向心力
- B. 星球 A 的线速度大于 B 的线速度
- C. 星球 A 的质量小于 B 的质量
- D. 双星的总质量一定，双星之间的距离越大，其转动周期越大

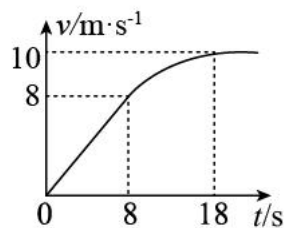


7. 2021年6月17日, 神舟十二号载人飞船与天和核心舱成功对接, 对接过程如图所示, 天和核心舱处于半径为 r_3 的圆轨道III; 神舟十二号飞船处于半径为 r_1 的圆轨道I, 运行周期为 T_1 , 当经过A点时, 通过变轨操作后, 沿椭圆轨道II运动到B处与核心舱对接, 则神舟十二号飞船 ()

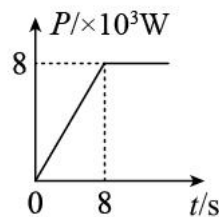


- A. 在轨道I上的速度小于沿轨道II运动经过B点的速度
B. 沿轨道II运行的周期为 $T_2 = T_1 \sqrt{\left(\frac{r_1 + r_3}{2r_1}\right)^3}$
C. 沿轨道II从A运动到B的过程中, 速度不断增大
D. 沿轨道I运行的周期大于天和核心舱沿轨道III运行的周期

8. 质量 $m=200\text{kg}$ 的小型电动汽车在平直的公路上由静止启动, 图象甲表示汽车运动的速度与时间的关系, 图象乙表示汽车牵引力的功率与时间的关系. 设汽车在运动过程中阻力不变, 在18s末汽车的速度恰好达到最大. 则下列说法正确的是 ()



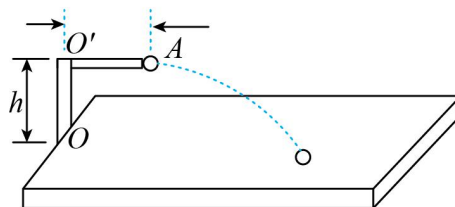
图甲



图乙

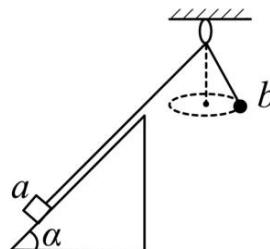
- A. 汽车受到的阻力 200N
B. 汽车的最大牵引力为 800N
C. 汽车在做变加速运动过程中的位移大小为 90m
D. 8s~18s 过程中汽车牵引力做的功为 $8 \times 10^4 \text{ J}$

9. 如图所示, 乒乓球的发球器安装在足够大的水平桌面上, 可绕竖直转轴 OO' 转动, 发球器 $O'A$ 部分水平且与桌面之间的距离为 h , $O'A$ 部分的长度也为 h , 重力加速度为 g . 打开开关后, 发球器可将乒乓球从A点以初速度 v_0 水平发射出去, $\sqrt{2gh} \leq v_0 \leq 2\sqrt{2gh}$. 设发射出去的所有乒乓球都能落到桌面上, 乒乓球可视为质点, 空气阻力不计. 若使该发球器绕转轴 OO' 在 90° 的范围内来回缓慢地水平转动, 持续发射足够长时间后, 乒乓球第一次与桌面碰撞区域的面积 S 是 ()



- A. $2\pi h^2$ B. $3\pi h^2$ C. $4\pi h^2$ D. $8\pi h^2$

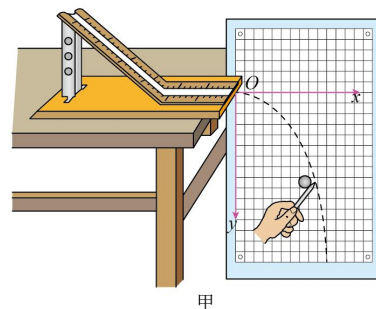
10. 如图所示, 斜面体静置于粗糙水平地面上, 滑块 a 通过轻绳穿过固定光滑圆环与小球 b 相连, 绳与斜面平行, b 在水平面内做匀速圆周运动. 由于阻力影响, b 的线速度缓慢减小, 滑块 a 始终保持静止. 则下列说法中正确的是 ()



- A. 绳对小球 b 的拉力缓慢变大
B. 斜面体对地面的压力缓慢变大
C. 斜面体对滑块 a 的摩擦力缓慢减小
D. 斜面体对地面的摩擦力缓慢变大

二、实验题: 本题共 1 小题, 共计 12 分.

11. 图甲是“研究平抛物体运动”的实验装置, 通过描点画出平抛小球的运动轨迹.

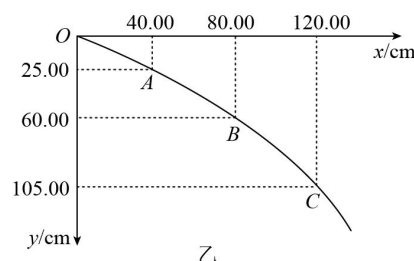


甲

(1) 在此实验中, 下列说法正确的是_____

- A. 斜槽轨道必须光滑
B. 记录的点应适当多一些
C. 为描出小球的运动轨迹描绘的点可以用折线连接
D. y 轴的方向根据重垂线确定

(2) 图乙是某同学通过实验对平抛运动进行研究, 记录的抛物线轨迹的一部分. x 轴沿水平方向, y 轴是竖直方向, 由图中所给的数据可求出: 平抛物体的初速度是_____m/s, 小球从开始抛出到运动至B点过程中, 小球重力的平均功率_____W. (重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 、小球的质量 $m=0.1\text{kg}$).

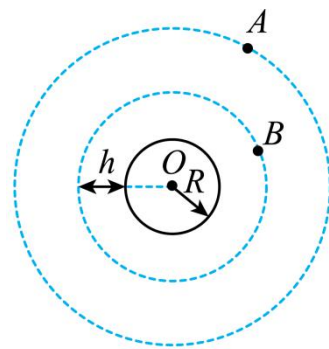


乙

三、计算题：本题共 4 小题，共计 48 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

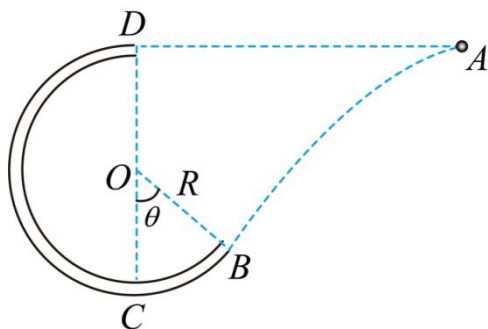
12. (12 分) 如图所示，A 是地球的一颗同步卫星，O 为地球中心，地球半径为 R ，地球自转周期为 T_0 。另一卫星 B 的圆形轨道也位于赤道平面内，且距地面的高度 $h = R$ ，地球表面的重力加速度大小为 g 。

- (1) 求卫星 B 所在处的重力加速度；
- (2) 求卫星 B 的运行周期 T_1 ；
- (3) 某时刻 A、B 两卫星相距最近 (O、B、A 三点在同一直线上)，若卫星 B 运行方向与地球自转方向相同，求 A、B 两卫星两次相距最近的最短时间间隔 Δt_0 。(用 T_0 和 T_1 表示)



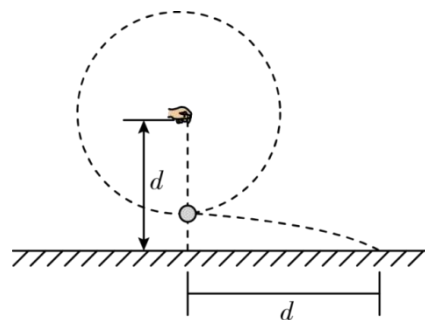
13. (12 分) 如图所示，半径为 R 的圆管 BCD 竖直放置，一可视为质点的质量为 m 的小球以某一初速度从 A 点水平抛出，恰好从 B 点沿切线方向进入圆管，到达圆管最高点 D 后水平射出。已知小球在 D 点对管下壁压力大小为 $\frac{3}{4}mg$ ，且 A、D 两点在同一水平线上，BC 弧对应的圆心角 $\theta = 60^\circ$ ，不计空气阻力。求：

- (1) 小球在 A 点初速度的大小；
- (2) 小球在 D 点角速度的大小；
- (3) 小球在圆管内运动过程中克服阻力做的功。



14. (12分) 小明站在水平地面上，手握不可伸长的轻绳一端，绳的另一端系有质量为 m 的小球，甩动手腕，使球在竖直平面内做圆周运动。当球某次运动到最低点时，绳突然断掉，球飞离水平距离 d 后落地，如图所示。已知握绳的手离地面高度为 d ，手与球之间的绳长为 $\frac{3}{4}d$ ，重力加速度为 g 。忽略手的运动半径和空气阻力。

- (1) 求球落地时的速度大小 v_2 ；
- (2) 问绳能承受的最大拉力多大？
- (3) 绳能承受的最大拉力与第(2)小题结果相同的情况下，改变绳长，使球重复上述运动。若绳仍在球运动到最低点时断掉，要使球抛出的水平距离最大，绳长应为多少？最大水平距离为多少？



15. (12分) 如图所示的离心装置：水平轻杆被固定在竖直转轴的 O 点，质量为 m 的小圆环 A 和轻质弹簧套在轻杆上，弹簧两端分别固定于 O 和 A ，弹簧劲度系数为 $k = \frac{20mg}{3L}$ ，小环 A 与水平杆的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。套在竖直转轴上的质量同为 m 的光滑小圆环 B 通过可轻质杆与小圆环 A 相连，链接处可自由转动。装置静止时，长为 L 的轻质杆与竖直方向的夹角为 37° ，弹簧处于原长状态。取重力加速度为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，竖直转轴带动装置由静止开始缓慢加速转动，求：

- (1) 装置静止时，小环 A 受杆的摩擦力大小 f ；
- (2) 轻杆与竖直方向夹角为 53° 时的角速度 ω ；
- (3) 轻杆与竖直方向夹角为从 37° 变化到 53° 的过程中，竖直转轴对装置所做的功 W 。

