

2019—2020 学年第二学期诊断性测试

高一年级物理学科试题

2020.05

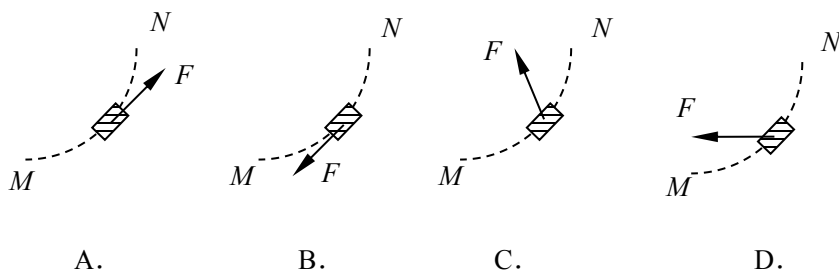
考试时间：9:00-10:30，交卷截止时间：10:50，满分：100分

注意：考试期间不允许使用手机、计算器等搜题计算设备。

第I卷（选择题54分）

一、单项选择题：本题共12小题，共36分。每小题只有一个正确选项，选对得3分，选错和不选得零分。答案填在问卷星上。

- 关于曲线运动，下列说法中正确的是
A. 曲线运动一定是变速运动
B. 曲线运动的加速度可以一直为零
C. 曲线运动的速度大小一定在不断地发生变化
D. 在恒力作用下，物体不能做曲线运动
- 汽车在水平公路上转弯，沿曲线由 M 向 N 加速行驶。下图中分别画出了汽车转弯时所受合力 F 的四种方向，你认为正确的是

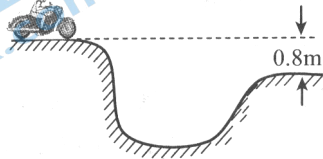


- 物体做匀速圆周运动的过程中，以下各量不发生变化的是
A. 线速度 B. 角速度 C. 向心加速度 D. 向心力
- 一颗运行中的人造地球卫星，到地心的距离为 r 时，所受万有引力为 F ；到地心的距离为 $2r$ 时，所受万有引力为
A. $\frac{1}{4}F$ B. $\frac{1}{3}F$ C. F D. $3F$
- 一物体做匀速圆周运动的半径为 r ，线速度大小为 v ，角速度为 ω ，周期为 T 。关于这些物理量的关系，下列说法正确的是
A. $v = \frac{\omega}{r}$ B. $v = \frac{2\pi}{T}$ C. $\omega = \frac{2\pi R}{T}$ D. $v = \omega r$
- 1798 年，英国物理学家卡文迪什做了一项伟大的实验，他把这项实验说成是“称量地球的质量”，在这个实验中首次测量出了
A. 地球表面附近的重力加速度 B. 地球的公转周期
C. 月球到地球的距离 D. 引力常量

7. 在公路上常会看到凸形和凹形的路面, 如图所示。一辆质量为 m 的汽车, 以一定的速度通过凸形路面的最高处时对路面的压力为 N_1 , 以一定的速度通过凹形路面最低处时对路面的压力为 N_2 , 则



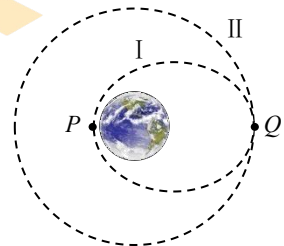
- A. $N_1 > mg$
 - B. $N_1 < mg$
 - C. $N_2 = mg$
 - D. $N_2 < mg$
8. 河宽 400m, 船在静水中的速度为 4m/s, 水流的速度为 3m/s, 则船过河的最短时间为
- A. 60s
 - B. 80s
 - C. 100s
 - D. 140s
9. 如图所示, 在水平路面上一运动员驾驶摩托车跨越壕沟, 壕沟两侧的高度差为 0.8m. 取 $g = 10\text{m/s}^2$, 则运动员跨过壕沟所用的时间为



- A. 0.4s
 - B. 0.8s
 - C. 1.6s
 - D. 3.2s
10. 木卫 1、木卫 2 绕木星的运动看做匀速圆周运动, 已知木卫 2 的轨道半径大于木卫 1 的轨道半径, 则它们绕木星运行时
- A. 木卫 2 的周期大于木卫 1 的周期
 - B. 木卫 2 的线速度大于木卫 1 的线速度
 - C. 木卫 2 的角速度大于木卫 1 的角速度
 - D. 木卫 2 的向心加速度大于木卫 1 的向心加速度

11. 杂技表演中的水流星, 能使碗中的水在竖直平面内做半径为 r 的圆周运动。欲使水碗运动到最高点处而水不流出, 碗的线速度 v 或周期 T 应满足的条件是 (重力加速度为 g)
- A. $v \geq 0$
 - B. $v \geq \sqrt{gr}$
 - C. $T \geq 2\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$
 - D. $T \leq 2\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$

12. 在发射地球同步卫星的过程中, 卫星首先进入椭圆轨道 I, 然后在 Q 点通过改变卫星速度, 让卫星进入地球同步轨道 II. 下列说法中正确的是



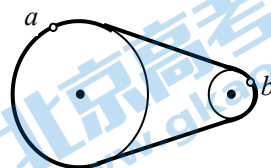
- A. 该卫星的发射速度必定大于 11.2km/s
- B. 卫星在同步轨道 II 上的运行速度大于 7.9km/s
- C. 在轨道 I 上, 卫星在 P 点的速度小于在 Q 点的速度
- D. 卫星在 Q 点通过加速实现由轨道 I 进入轨道 II

二、多项选择题: 本题共 6 个小题, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有一个或多个选项正确, 全部选对得 3 分, 选对但不全得 2 分, 含有错选的得 0 分。答案填在问卷星上。

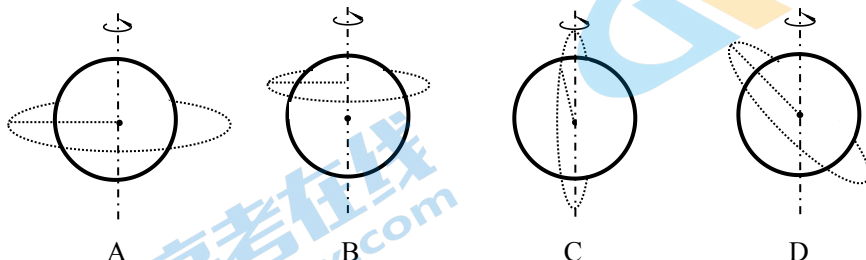
13. 关于行星绕太阳运动的下列说法中正确的是
- A. 所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆
 - B. 所有行星都在同一椭圆轨道上绕太阳运动
 - C. 离太阳越近的行星运动周期越大
 - D. 对于某一个行星, 它在近日点的运动速度比在远日点的快

14. 如图所示的皮带轮，大轮半径是小轮半径的3倍， a 、 b 是两个皮带轮边缘上的点，在皮带传动过程中没有打滑现象，则下列说法中正确的是

- A. a 、 b 两点的线速度之比为 1 : 1
- B. a 、 b 两点的线速度之比为 3 : 1
- C. a 、 b 两点的角速度之比为 1 : 1
- D. a 、 b 两点的角速度之比为 1 : 3

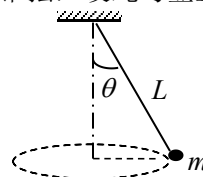


15. 下图中描绘的四种虚线轨迹，可能是人造地球卫星轨道的是



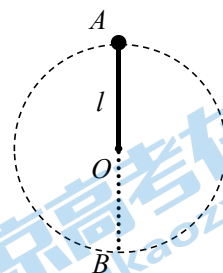
16. 如图所示，长为 L 的细绳一端固定，另一端系一质量为 m 的小球。给小球一个合适的初速度，小球便可在水平面内做匀速圆周运动，这样就构成了一个圆锥摆，设绳与竖直方向的夹角为 θ 。下列说法中正确的是

- A. 小球受重力、绳的拉力和向心力作用
- B. 小球只受重力和绳的拉力作用
- C. θ 越大，小球运动的速度越大
- D. θ 越大，小球运动的周期越大



17. 如图所示，长为 l 的轻杆，一端固定一个小球，另一端固定在轴上，使小球在竖直平面内作圆周运动。重力加速度为 g 。下列叙述正确的是

- A. 小球在最高点时的最小速度 $v_{\min} = \sqrt{gl}$
- B. 小球在最高点时，杆对球的作用力可能为支持力
- C. 小球在最高点时的速度 v 由 \sqrt{gl} 逐渐增大，杆对小球的拉力也逐渐增大
- D. 小球在最低点时，杆对球的作用力一定为拉力



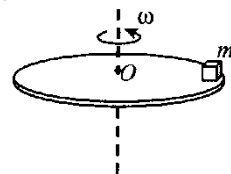
18. “静止”在赤道上空的地球同步气象卫星把广阔视野内的气象数据发回地面，为天气预报提供准确、全面和及时的气象资料。设地球同步卫星的轨道半径是地球半径的 n 倍，下列说法中正确的是

- A. 同步卫星运行速度是第一宇宙速度的 $\frac{1}{n}$ 倍
- B. 同步卫星的运行速度是地球赤道上物体随地球自转线速度的 $\sqrt{\frac{1}{n}}$ 倍
- C. 同步卫星运行速度是第一宇宙速度的 $\sqrt{\frac{1}{n}}$ 倍
- D. 同步卫星的向心加速度是地球表面重力加速度的 $\frac{1}{n^2}$ 倍

第II卷（非选择题46分）

三、计算题：本题共4小题，共46分。解答时，在答题纸上应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。

19. 如图，在匀速转动的水平圆盘边缘处放着一个质量为 0.1kg 的小金属块，圆盘的半径为 20cm ，金属块和圆盘间的动摩擦因数为 0.32 ，假定最大静摩擦力等于滑动摩擦力。为了不使金属块从圆盘上掉下来，圆盘转动的最大角速度 ω 应为多大？（取 $g=10\text{m/s}^2$ ）

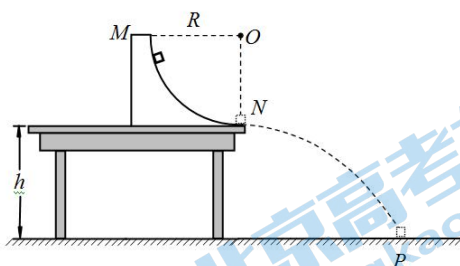


20. 宇航员在某星球表面让一个小球从高度为 h 处做自由落体运动，经过时间 t 小球落到星球表面。已知该星球的半径为 R ，引力常量为 G 。不考虑星球自转的影响。求：

- (1) 该星球表面附近的重力加速度 g 的大小；
- (2) 该星球的质量 M ；
- (3) 该星球的“第一宇宙速度” v 。

21. 如图所示，半径 $R=0.50\text{m}$ 的光滑四分之一圆轨道 MN 竖直固定在水平桌面上，轨道末端切线水平且端点 N 处于桌面边缘，把质量 $m=0.20\text{kg}$ 的小物块从圆轨道上某点由静止释放，经过 N 点后做平抛运动，到达地面上的 P 点。已知桌面高度 $h=0.80\text{m}$ ，小物块经过 N 点时的速度 $v_0=3.0\text{m/s}$ ， g 取 10m/s^2 。不计空气阻力，物块可视为质点，求：

- (1) 小物块经过圆周上 N 点时对轨道压力 F 的大小；
- (2) P 点到桌面边缘的水平距离 x ；
- (3) 小物块落地前瞬间速度 v 的大小。



22. 为了方便研究物体与地球间的万有引力问题，通常将地球视为质量分布均匀的球体。已知地球的质量为 M ，半径为 R ，引力常量为 G ，不考虑空气阻力的影响。

- (1) 求北极点的重力加速度 g 的大小；
- (2) 若“天宫二号”绕地球运动的轨道可视为圆周，其轨道距地面的高度为 h ，求“天宫二号”绕地球运行的速率 v ；
- (3) 若已知地球质量 $M=6.0\times 10^{24}\text{kg}$ ，地球半径 $R=6400\text{km}$ ，其自转周期 $T=24\text{h}$ ，引力常量 $G=6.67\times 10^{-11}\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ 。在赤道处地面有一质量为 m 的物体 A ，用 W_0 表示物体 A 在赤道处地面上所受的重力， F_0 表示其在赤道处地面上所受的万有引力。请求出 $\frac{F_0 - W_0}{F_0}$ 的值（结果保留 1 位有效数字），并以此为依据说明在处

理万有引力和重力的关系时，为什么经常可以忽略地球自转的影响。

