

学校：卧龙寺中学 年级：高一 学科：物理

试题说明：

1. 本试题分为第 I 卷、第 II 卷和答题卡。全卷满分 100 分。

2. 考查的内容以功和能、天体运动为主，试题难度适中。

第 I 卷（选择题，共 48 分）

一. 选择题（每小题 4 分，共 48 分，每题所给出的四个选项中，至少有一个正确。）

1. 用一个大小恒定、方向始终与运动方向相同的水平力 F 推小车沿半径为 R 的圆周运动一周，则人做的功为（ ）
- A. 0 B. $2\pi RF$ C. $2RF$ D. 无法确定
2. 物体 A 和 B 质量相等，A 置于光滑的水平面上，B 置于粗糙水平面上，开始时都处于静止状态。在相同的水平力作用下移动相同的距离，则（ ）
- A. 力 F 对 A 做功较多，A 的动能较大。
- B. 力 F 对 B 做功较多，B 的动能较大
- C. 力 F 对 A 和 B 做功相同，A 和 B 的动能相同
- D. 力 F 对 A 和 B 做功相同，但 A 的动能较大
3. 一个质量为 25kg 的小孩从高度为 3.0m 的弧形滑梯顶端由静止开始滑下，滑到底端时的速度为 2.0m/s 。取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，关于力对小孩做的功，以下结果正确的是（ ）
- A. 支持力做功 50J B. 克服阻力做功 500J
- C. 重力做功 750J D. 合外力做功 50J
4. 关于重力势能，下列说法中正确的是（ ）
- A. 物体的位置一旦确定，它的重力势能的大小也随之确定。
- B. 物体与零势能面的距离越大，它的重力势能比越大。
- C. 一个物体的重力势能从 -5J 变化到 -3J ，重力势能变大了。
- D. 重力势能的减少量等于重力对物体做的功。
5. 在太阳系中绕太阳这个中心天体运行的除了九大行星之外，尚有已经发现的两千多颗小行星，如谷星、吴健雄星等。它们的运行近似看作是匀速圆周运动，则下列说法不正确的是（ ）
- A. 离太阳越远的行星周期越小 B. 离太阳越远的行星线速度越小
- C. 离太阳越远的行星角速度越小 D. 离太阳越远的行星加速度越小
6. 一个质量为 m 的物体，从静止开始以 $\frac{g}{3}$ 的加速度匀加速下落 h ，则（ ）
- A. 合力做功 $\frac{mgh}{3}$ B. 重力势能减小 mgh
- C. 机械能减小 $\frac{mgh}{3}$ D. 动能增加 $\frac{mgh}{3}$
7. 组成星球的物质是靠引力吸引在一起的，这样的星球有一个最大的自转角速度，如果超过了最大自转角速度，星球的万有引力将不足以维持其赤道附近的物体的圆周运动，由此能得到半径为 R 、密度为 ρ 、质量为 M 且均匀分布的星球的最小自转周期 T 。下列

表达式中正确的是 ()

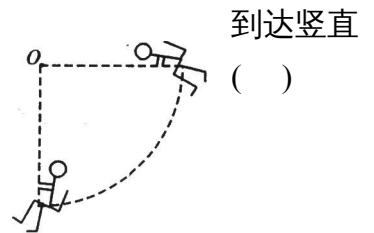
A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{G\rho}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{3R^3}{GM}}$ C. $T = \sqrt{\frac{\pi}{G\rho}}$ D. $T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$

8. 人造卫星环绕地球运转的速度 $v = \sqrt{gR^2/r}$ ，其中 g 为地面处的重力加速度， R 为地球的

半径， r 为卫星离地球中心的距离。下面说法正确的是 ()

- A. 题目中卫星速度表达式是错误的
- B. 由速度表达式知，卫星离地面越高，其绕地球运转的速度也越大
- C. 由速度表达式知，卫星绕地球运转的速度与轨道半径平方根成反比
- D. 由速度表达式知，把卫星发射到越远的地方越容易

9. 飞行员进行素质训练时，抓住秋千杆由水平状态开始下摆，到达竖直



- A. 一直增大 B. 一直减小
- C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

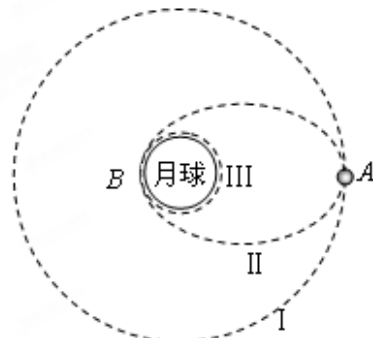
10. 关于功和能的关系，下列说法中不正确的是 ()

- A. 如果一个物体具有能，则该物体一定对其他物体做了功
- B. 功是能量转化的量度
- C. 功是在物体状态发生变化过程中的过程量，能是由物体状态决定的状态量
- D. 功和能的单位相同，它们的意义也完全相同

11. “神舟七号”飞船的成功飞行为我国在 2010 年实现探月计划——“嫦娥工程”获得了宝贵的经验。假设月球半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g_0 ，飞船在距月球表面高

度为 $3R$ 的圆形轨道 I 运动，到达轨道的 A 点点火变轨进入椭圆轨道 II，到达轨道的近月点 B 再次点火进入贴近月球地表的近月轨道 III 绕月球作圆周运动。则 ()

- A. 飞船在轨道 I 上的运行速率 $v = \frac{1}{2}\sqrt{g_0R}$
- B. 飞船在 A 点处点火时动能增加
- C. 飞船在轨道 I 上的运行速率大于飞船在轨道 III 上的运行速率
- D. 飞船在轨道 III 绕月球运行一周所需的时间



为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g_0}}$

2. 如图所示，半径为 R 的竖直光滑圆轨道内侧底部静止着一个光滑小球，现给小球一个冲击使其在瞬间获得一个水平初速 v_0 ，若 v_0 大小不同，则小球能够上升到的最大高度（距离底部）也不同。下列说法中正确的是 ()

17. 一架质量为2000kg的飞机，在跑道上匀加速滑行500m后以216 km/h的速度起飞，如果飞机滑行时受到的阻力是它自重的0.02倍，则发动机的牵引力是___N，飞机离地时发动机的瞬时功率是___ . 7.6×10^3 , $4.56 \times 10^5 \text{W}$

18. 被竖直上抛的物体的初速与回到抛出点时速度大小之比为k，而空气阻力在运动过程中大小不变，则重力与空气阻力的大小之比为_____。

$$(k^2 + 1)/(k^2 - 1)$$

19. 在“验证机械能守恒定律”的实验中，若以 $v^2/2$ 为纵轴，以 h 为横轴，根据实验数据画出的 $v^2/2-h$ 图线应是什么形状才能验证机械能守恒定律?答_____；图线的斜率表示什么? 答_____；**过原点的一条直线，重力加速度 g**

在此实验中，有可供选择的器材：铁架台，打点计时器，复写纸，纸带，天平，秒表导线，其中不必要的器材是___，还缺少的器材是_____。

天平 秒表，刻度尺 重锤 低压交流电源

三. 本题共3小题，共24分。要求写出必要的文字说明。方程式和重要的演算步骤（推理说明过程要简洁、清晰），有数字计算的题要写出明确的数值和单位。只有最后结果的得零分。

19. 从某高度以初速度 v_0 平抛一个物体，物体落地时的速度方向与竖直方向的夹角为 θ . 若不计空气阻力，取地面处物体的重力势能为零，求抛出时物体的动能与它的重力势能之比为多大？

$$\tan^2\theta$$

20. 已知某行星的半径为 R , 以其第一宇宙速度运行的卫星绕该行星运行的周期为 T ，该行星的同步卫星的运行速率为 v . 求：

(1) 该行星的同步卫星距行星表面的高度 h .

(2) 该行星的自转周期 T_R .

解：(1) 对绕行星表面运行的卫星有： $G \frac{Mm}{R^2} = mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$ **2分**

对该行星的同步卫星有： $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$ **2分**

可 解 得 :

$$h = \frac{4\pi^2 R^3}{T^2 v^2} - R$$

1分

(2) 由 于 :

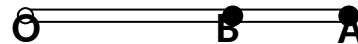
$$T_R = \frac{2\pi(R+h)}{v}$$

2分

所以: $T_R = \frac{8\pi^3 R^3}{T^2 v^3}$ 1分

21. 一根不计质量、长为L的杆，在杆的左端O处安装一个转动轴，使杆可在竖直平面内绕转轴O转动。在杆的右端固定一个质量为m的小球A，在距O点2L/3处固定一个质量为2m的小球B，如图所示。当小球A和B处在同一水平面时，使杆从静止开始在竖直平面内自由转动，求杆转动到O点下方的竖直位置时：

- (1) 小球A的速度为多少？
- (2) 在此过程中杆对A球所作的功。



解: (1) 系统机械能守恒：以过转轴O的水平面为零势能面。

$$E_{KA1} + E_{PA1} + E_{KB1} + E_{PB1} = E_{KA2} + E_{PA2} + E_{KB2} + E_{PB2}$$

$$0 + 0 + 0 + 0 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + (-m_A g L) + \frac{1}{2} m_B v_B^2 + (-m_B g \cdot \frac{2L}{3}) \quad 2分$$

由A、B一起绕O点转动得: $v_B = \frac{2}{3} v_A$ 2分

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + \frac{1}{2} (2m) (\frac{2}{3} v_A)^2 = m g L + 2m g \cdot \frac{2L}{3} \quad 2分$$

$$\frac{17}{18} v_A^2 = \frac{7gL}{3} \quad v_A = \sqrt{\frac{42gL}{17}} \quad 1分$$

(2) 以A为研究对象，应用动能定理得：

$$W_G + W_{杆} = E_{KA2} - E_{KA1} \quad 2分$$

$$mgL + W_{杆} = \frac{1}{2} m \left(\sqrt{\frac{42gL}{17}} \right)^2 - 0$$

$$W_{\text{杆}} = \frac{4}{17}mgL$$

1分

