

兰州一中 2018-2019-2 学期期中考试试题

高一物理

第 I 卷 (选择题, 共 48 分)

说明: 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 100 分, 考试时间 100 分钟, 答案写在答题卡上, 交卷时只交答题卡。

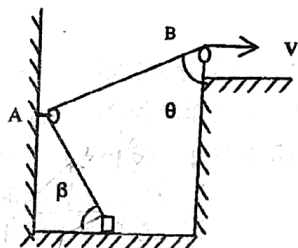
一、选择题: (本题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。其中 1-8 题为单项选择题, 9-12 为多项选择题。)

B 1. 牛顿时代的科学家们围绕天体之间引力的研究, 经历了大量曲折而又闪烁智慧的科学实践。在万有引力定律的发现及其发展历程中, 下列叙述不符合史实的是

- A. 开普勒研究了第谷的行星观测记录, 得出了开普勒行星运动定律
- B. 牛顿首次在实验室中比较准确地得出了引力常量 G 的数值
- C. 20 世纪初建立的量子力学和爱因斯坦提出的狭义相对论表明经典力学不适用于微观粒子和高速运动物体
- D. 根据天王星的观测资料, 天文学家利用万有引力定律计算出了海王星的轨道

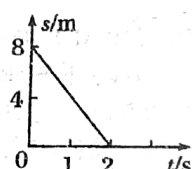
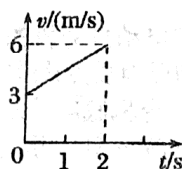
C 2. 如图, A 、 B 分别为固定的定滑轮, 一根不可伸长的细绳跨过定滑轮, 用一外力使细绳上端以 $v=3\text{m/s}$ 向右匀速运动, 下端连接的小物块沿水平地面向左运动, 当角度 $\beta=\theta=53^\circ$ 时, 小物块的速度大小为 (已知: $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$)

- A. 3m/s B. 4m/s C. 5m/s D. 1.8m/s

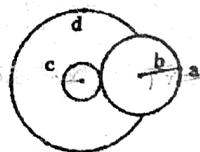


3. 质量为 2kg 的质点在 $x-y$ 平面上做曲线运动, 在 x 方向的速度图象和 y 方向的位移图象如图所示, 下列说法正确的是

- A. 质点的初速度为 3m/s
- B. 2s 末质点速度大小为 6m/s
- C. 质点做曲线运动的加速度为 3m/s^2
- D. 质点所受的合外力为 3N



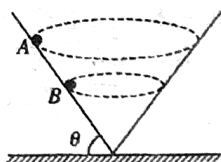
A 4. 如图, 靠轮传动装置中右轮半径为 $2r$, a 为它边缘上的一点, b 为轮上的一点、距轴为 r ; 左侧为一轮轴, 大轮的半径为 $4r$, d 为它边缘上的一点; 小轮半径为 r , c 为它边缘上的一点。若传动中靠轮不打滑, 则下列说法错误的是



- A. a 点与 d 点的向心加速度大小之比为 $1:4$
- B. a 点与 c 点的线速度之比为 $1:1$
- C. c 点与 b 点的角速度之比为 $2:1$
- D. b 点与 d 点的周期之比为 $2:1$

B 5. 如图所示为内壁光滑的倒立圆锥, 两个完全相同的小球 A 、 B 在圆锥内壁不同高度处分别做匀速圆周运动。两小球运动的线速度 v_A 、 v_B , 角速度 ω_A 、 ω_B , 加速度 a_A 、 a_B 和合外力 F_A 、 F_B , 下列结论正确的是

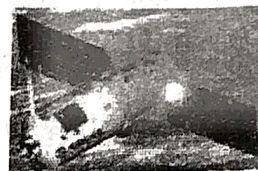
- A. $v_A > v_B$ B. $\omega_A = \omega_B$ C. $a_A > a_B$ D. $F_A < F_B$



3 6. 中国将于 2020 年左右建成空间站, 它将成为中国空间科学和新技术研究实验的重要基地, 在轨运营 10 年以上。设某个空间站绕地球做匀速圆周运动, 其运动周期为 T , 轨道半径为 r , 万有引力常量为 G , 地球表面重力加速度为 g 。下列说法正确的是

A. 空间站的线速度大小为 $v = \sqrt{gr}$ B. 地球的质量为 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

C. 空间站的向心加速度为 $\frac{2\pi^2 r}{T^2}$ D. 空间站质量为 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$



7. 2017年10月16日, 全球多国科学家同步举行新闻发布会, 宣布人类第一次利用激光干涉法直接探测到来自双中子星合并(距地球约1.3亿光年)的引力波, 如图为某双星系统A、B绕其连线上的O点做匀速圆周运动的示意图, 若A星的轨道半径大于B星的轨道半径, 双星的总质量为M, 双星间的距离为L, 其运动周期为T, 则



A. A的质量一定大于B的质量 B. A的线速度一定大于B的线速度

C. A一定, M越大, T越大 D. M一定, L越小, T越大

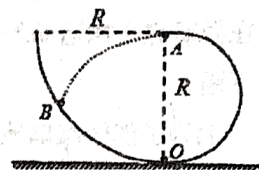
8. 如图所示, 在竖直平面内, 直径为R的光滑半圆轨道和半径为R的光滑四分之一圆轨道水平相切于O点, O点在水平地面上。可视质点的小球从O点以某一初速度进入半圆, 刚好能通过半圆的最高点A, 从A点飞出后落在四分之一圆轨道上的B点, 不计空气阻力, $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。则B点与O点的竖直高度差为

A. $\frac{(3+\sqrt{5})}{10}R$

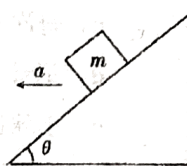
B. $\frac{(3+\sqrt{5})}{2}R$

C. $\frac{(3-\sqrt{5})}{10}R$

D. $\frac{(3-\sqrt{5})}{2}R$



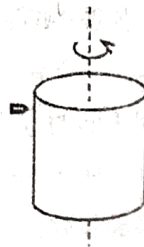
9. 如图所示, 质量为m的物体置于倾角为 θ 的斜面上, 物体与斜面间的动摩擦因数为 μ , 在外力作用下, 斜面体以加速度a沿水平方向向左做匀加速运动, 运动中物体m与斜面体相对静止。则关于斜面对m的支持力和摩擦力的下列说法正确的是



A. 支持力一定做正功 B. 摩擦力一定做正功

C. 摩擦力可能不做功 D. 合力做正功

10. 如图所示, 半径为R的薄圆筒绕竖直中心轴线匀速转动。一颗子弹沿直径方向从左侧射入, 再从右侧射出, 发现两弹孔在同一竖直线上, 相距h。若子弹每次击穿薄圆筒前后速度不变, 重力加速度为g, 则以下说法正确的是



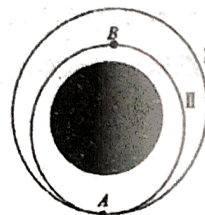
A. 子弹的速度大小为 $R\sqrt{\frac{2g}{h}}$

B. 子弹的速度大小为 $2R\sqrt{\frac{g}{h}}$

C. 圆筒转动的周期可能为 $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{2h}{g}}$

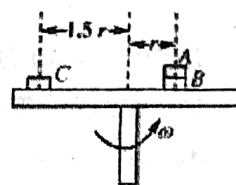
D. 圆筒转动的周期可能为 $2\sqrt{\frac{h}{g}}$

11. 与嫦娥1号、2号月球探测器不同, 嫦娥3号是一次性进入距月球表面100km高的圆轨道I(不计地球对探测器的影响), 运行一段时间后再次变轨, 从100km的环月圆轨道I, 降低到距月球15km的近月点B、距月球100km的远月点A的椭圆轨道II, 如图所示, 为下一步月面软着陆做准备。关于嫦娥3号探测器, 下列说法正确的是



- A. 探测器在轨道Ⅱ经过A点的速度小于轨道Ⅰ经过A点的速度
 B. 探测器沿轨道Ⅰ运动过程中, 探测器中的科考仪器处于完全失重状态
 C. 探测器从轨道Ⅰ变轨到轨道Ⅱ, 在A点应加速

D. 探测器在轨道Ⅱ经过A点时的加速度等于在轨道Ⅰ经过A点时的加速度
 12. 如图所示, 叠放在水平转台上的物体A、B、C能随转台一起以角速度 ω 匀速转动, A、B、C的质量分别为 $3m$ 、 $2m$ 、 m , A与B、B和C与转台间的动摩擦因数都为 μ , AB整体、C离转台中心的距离分别为 r 、 $1.5r$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. B对A的摩擦力一定为 $3\mu mg$ B. B对A的摩擦力一定为 $3m\omega^2 r$
 C. 转台的角速度一定满足 $\omega \leq \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$ D. 转台的角速度一定满足 $\omega \leq \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

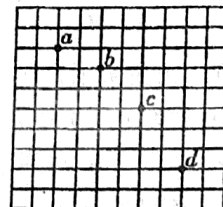
第Ⅱ卷(非选择题, 共52分)

二. 实验题(共2小题, 每空3分, 共12分。把答案填在题中的横线上或按题目要求作答。)

13. 在做研究平抛运动的实验时, 让小球多次沿同一轨道运动, 通过描点法画出小球平抛运动的轨迹如下图。

(1)为了能较准确地描绘运动轨迹, 下面列出一些操作要求, 将你认为正确选项前面的字母填在横线上: abcd。

- a. 通过调节使斜槽的末端的切线保持水平
 b. 每次释放小球的位置必须不同
 c. 每次必须由静止释放小球
 d. 记录小球位置用的木条(或凹槽)每次必须严格地等距离下降
 e. 小球运动时不应与木板上的白纸(或方格纸)相接触
 f. 将球的位置记录在纸上后, 取下纸, 用直尺将点连成折线



(2)若用一张印有小方格的纸记录轨迹, 小方格的边长为 L , 小球在平抛运动途中的几个位置如图中的a、b、c、d所示, 则小球平抛的初速度的计算式为 $v_0 = 2\sqrt{Lg}$ (用 L 、 g 表示)。

14. 一个有一定厚度的圆盘, 可以绕通过中心垂直于盘面的水平轴转动。

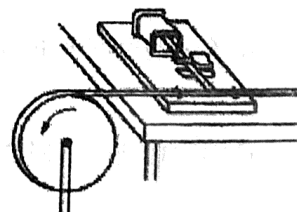
用下面的方法测量它匀速转动时的角速度。实验器材: 电磁打点计时器(50Hz)、米尺、纸带、复写纸片。

实验步骤:

①如图甲所示, 将电磁打点计时器固定在桌面上, 将纸带的一端穿过打点计时器的限位孔后, 固定在待测圆盘的侧面上, 使得圆盘转动时, 纸带可以卷在圆盘侧面上;

②启动控制装置使圆盘转动, 同时接通电源, 打点计时器开始打点;

③经过一段时间, 停止转动和打点, 取下纸带, 进行测量。

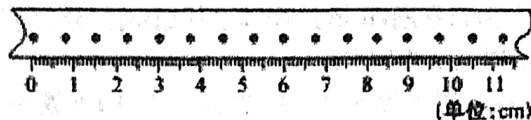


图甲

(1)若已知打点计时器的打点频率为 f , 经测量圆盘半径为 r , 纸带上 N 个点的间距为 L , 由此可

写出角速度的表达式 $\omega =$ _____。

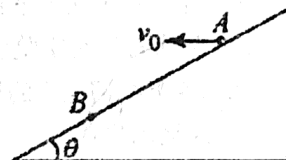
- (2) 某次实验测得圆盘半径 $r = 5.50 \times 10^{-2} \text{ m}$, 得到的纸带的一段如图乙所示, 求得角速度为 _____。
(保留两位有效数字)



图乙

三. 计算题 (共 4 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。)

15. (8 分) 如图所示, 在倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的斜坡上, 从 A 点水平抛出一个物体, 物体落在斜坡的 B 点, 测得 AB 两点间的距离是 75 m , 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$. 求:

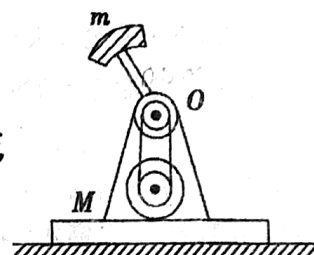


- (1) 物体被抛出时速度的大小; 20 m/s
(2) 物体落到 B 点时速度的大小. $10\sqrt{13}$

16. (10 分) 据报道, 科学家们在距离地球 20 万光年外发现了首颗系外“宜居”行星. 假设该行星质量约为地球质量的 6 倍, 半径约为地球半径的 2 倍. 地球的第一宇宙速度为 7.9 km/s , 地球表面的重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 试求:

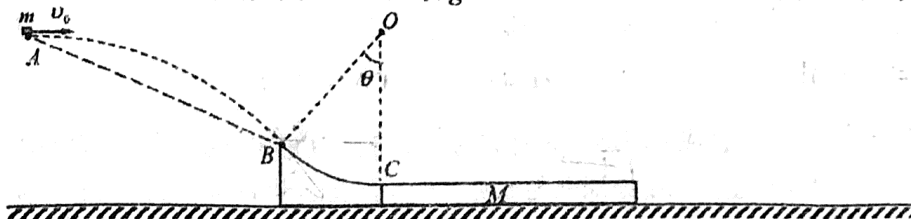
- (1) 这个行星表面的重力加速度; 15 m/s^2
(2) 这个行星的第一宇宙速度.

17. (10 分) 如图是小型电动打夯机的结构示意图, 电动机带动质量为 $m = 50 \text{ kg}$ 的重锤 (重锤可视为质点) 绕转轴 O 匀速运动, 重锤转动半径为 $R = 0.5 \text{ m}$. 电动机连同打夯机底座的质量为 $M = 25 \text{ kg}$, 重锤和转轴 O 之间连接杆的质量可以忽略不计, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 求:



- (1) 重锤转动的角速度为多大时, 才能使打夯机底座刚好离开地面? $\sqrt{3}$
(2) 若重锤以上述的角速度转动, 当打夯机的重锤通过最低位置时, 打夯机对地面的压力为多大?

18. (12 分) 如图所示, 从 A 点以 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 的水平速度抛出一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块 (可视为质点), 当物块运动至 B 点时, 恰好沿切线方向进入固定在地面上的光滑圆弧轨道 BC , 其中轨道 C 端切线水平. 小物块通过圆弧轨道后以 6 m/s 的速度滑上与 C 点等高、静止在粗糙水平面的长木板 M 上. 已知长木板的质量 $M = 2 \text{ kg}$, 物块与长木板之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, 长木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$, OB 与竖直方向 OC 间的夹角 $\theta = 37^\circ$, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则:



- (1) 求小物块运动至 B 点时的速度;
(2) 若小物块恰好不滑出长木板, 求此情景中自小物块滑上长木板起、到它们最终都停下来的全过程中, 它们之间的摩擦力做功的代数和?