

# 江苏省仪征中学 2018~2019 学年度第二学期

## 高一物理周练 7

(本试卷满分 120 分, 考试时间 100 分钟.)

### 一、单项选择题(本题共 9 小题, 每小题 3 分, 共 27 分, 每小题只有一个选项符合题意.)

1. 不可回收的航天器在使用后, 将成为太空垃圾。如图是漂浮在地球附近的太空垃圾示意图, 下列说法正确的是( )

- A. 离地越低的太空垃圾运行的向心加速度一定越大
- B. 离地越低的太空垃圾受到地球的万有引力一定越大
- C. 由公式得  $v = \sqrt{gr}$ , 离地越高的太空垃圾运行速率越大
- D. 太空垃圾可能跟同一轨道上同向飞行的航天器相撞



2. 若在某行星和地球上相对于各自的水平地面附近相同的高度处, 以相同的速率平抛一物体, 它们在水平方向运动的距离之比为  $2:\sqrt{5}$ 。已知该行星质量约为地球的 2.5 倍, 地球的半径为  $R$ 。由此可知, 该行星的半径为( )

- A.  $\sqrt{5}R$
- B.  $\sqrt{2}R$
- C.  $2R$
- D.  $\frac{1}{2}R$

3. 关于我国发射的“亚洲一号”地球同步通讯卫星的说法, 正确的是( )

- A. 它以第一宇宙速度运行
- B. 它运行的角速度与地球自转的角速度相同
- C. 若其质量加倍, 则其轨道半径也要加倍
- D. 它在北京上空运行, 故可用于我国的电视广播

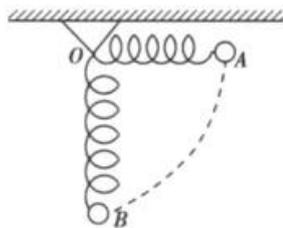
4. 一质量为  $m$  的物体, 从距地面高度为  $h$  处由静止开始做自由落体运动, 则( )

- A. 下落过程重力的平均功率为  $mg\sqrt{\frac{gh}{2}}$
- B. 下落过程重力的平均功率为  $mg\sqrt{2gh}$

- C. 落地时重力的瞬时功率为  $mg\sqrt{gh}$
- D. 落地时重力的瞬时功率为  $\frac{1}{2}mg\sqrt{gh}$

5. 如图所示, 一轻弹簧一端固定于  $O$  点, 另一端系一重物, 将重物从与悬点  $O$  在同一水平面且弹簧保持原长的  $A$  点无初速度释放, 让它自由摆下, 不计空气阻力, 在重物由  $A$  点摆向最低点  $B$  的过程中( )

- A. 重力做正功, 弹簧弹力不做功, 小球的机械能守恒
- B. 重力做正功, 弹簧弹力做正功, 小球的机械能减小
- C. 重力做正功, 弹簧弹力做负功, 小球的机械能减小
- D. 重力做负功, 弹簧弹力做负功, 小球的机械能增加



6. 在下列物理过程中, 机械能守恒的是( )

- A. 把一个物体竖直向上匀速提升的过程
- B. 人造卫星沿圆轨道绕地球运行的过程
- C. 汽车关闭油门后沿水平公路向前滑行的过程

D. 以  $\frac{4}{5}g$  的加速度竖直向上做匀减速运动的物体

7. 质量为  $m$  的物体由静止开始自由下落, 由于空气阻力作用, 下落的加速度为  $0.2g$ , 在物体下落  $h$  的过程中, 下列说法中正确的是( )

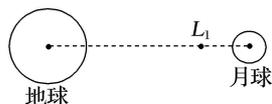
- A. 重力对物体做功  $0.2mgh$
- B. 物体的动能增加了  $0.2mgh$
- C. 物体下落前的重力势能是  $0.2mgh$
- D. 物体的机械能减少了  $0.2mgh$

8. 在太空中, 两颗靠得很近的星球可以组成双星, 他们只在相互间的万有引力作用下, 绕球心连线上的某点做周期相同的匀速圆周运动. 则下列说法不正确的是( )

- A. 两颗星有相同的角速度
- B. 两颗星的旋转半径与质量成反比
- C. 两颗星的加速度与质量成反比
- D. 两颗星的线速度与质量成正比

9. 如图所示, 拉格朗日点  $L_1$  位于地球和月球连线上, 处在该点的物体在地球和月球引力的共同作用下, 可与月球一起以相同的周期绕地球运动. 据此, 科学家设想在拉格朗日点  $L_1$  建立空间站, 使其与月球同周期绕地球运动. 以  $a_1$ 、 $a_2$  分别表示该空间站和月球向心加速度的大小,  $a_3$  表示地球同步卫星向心加速度的大小. 以下判断正确的是( )

- A.  $a_2 > a_3 > a_1$
- B.  $a_2 > a_1 > a_3$
- C.  $a_3 > a_1 > a_2$
- D.  $a_3 > a_2 > a_1$



**二、多项选择题 (本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分; 每小题有多个选项符合题意, 选对但不全的得 2 分, 错选、不选的得 0 分)**

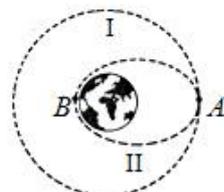
10. 中国将于 2020 年左右建成空间站, 它将成为中国空间科学和新技术研究实验的重要基地, 在轨运营 10 年以上. 设某个空间站绕地球做匀速圆周运动, 其运动周期为  $T$ , 轨道半径为  $r$ , 万有引力常量为  $G$ , 地球表面重力加速度为  $g$ . 下列说法正确的是( )

- 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  $\frac{4\pi^2 r}{T^2}$
- D. 空间站质量为  $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

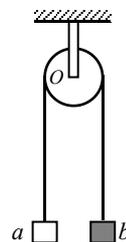


11. 如图所示, 航天飞机在完成对空间望远镜的维修任务后, 在  $A$  点从圆形轨道 I 进入椭圆轨道 II,  $B$  为轨道 II 上的近地点. 关于航天飞机的运动, 下列说法中正确的是( )

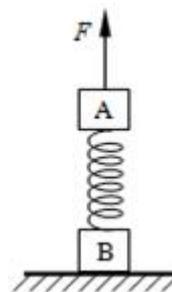
- A. 在轨道 II 上经过  $A$  的速度大于经过  $B$  的速度
- B. 在轨道 II 上运动的周期小于在轨道 I 上运动的周期
- C. 在轨道 II 上经过  $A$  的动能等于在轨道 I 上经过  $A$  的动能
- D. 在轨道 II 上经过  $A$  的加速度等于在轨道 I 上经过  $A$  的加速度



12. 如图所示,  $a$ 、 $b$  两物块质量分别为  $m$ 、 $3m$ , 用不计质量的细绳相连接, 悬挂在定滑轮的两侧. 开始时,  $a$ 、 $b$  两物块距离地面高度相同, 用手托住物块  $b$ , 然后由静止释放, 直至  $a$ 、 $b$  物块间高度差为  $h$ , 不计滑轮质量和一切摩擦, 重力加速度为  $g$ . 在此过程中, 下列说法正确的是( )



- A. 物块  $a$  的机械能守恒  
 B. 物块  $b$  的机械能减少了  $\frac{2}{3}mgh$   
 C. 物块  $b$  机械能的减少量等于物块  $a$  机械能的增加量  
 D. 物块  $a$ 、 $b$  与地球组成的系统机械能守恒
13. 如图所示, 质量均为  $m$  两个物块  $A$  和  $B$ , 用劲度系数为  $k$  的轻弹簧连接, 处于静止状态. 现用一竖直向上的恒力  $F$  拉物块  $A$ , 使  $A$  竖直向上运动, 直到物块  $B$  刚要离开地面. 下列说法正确的是( )



- A. 物块  $B$  刚要离开地面, 物块  $A$  的加速度为  $\frac{F}{m} - g$   
 B. 在此过程中, 物块  $A$  的重力势能增加  $\frac{2m^2g^2}{k}$   
 C. 在此过程中, 弹簧弹性势能的增量为 0  
 D. 物块  $B$  刚要离开地面, 物块  $A$  的速度为  $2\sqrt{\frac{(F - mg)g}{k}}$

**三、简答题 (本题共 2 小题, 9 个横线, 每线 2 分, 共 21 分。把答案填在答题卡相应的横线上或按题目要求作答。)**

14. (12 分) “验证机械能守恒定律”的实验采用重物自由下落的方法。

(1) 本实验中, 除铁架台、夹子、交流电源、纸带和重物外, 还需选用的仪器是     ▲    

- A. 秒表      B. 刻度尺      C. 天平      D. 打点计时器

(2) 在验证机械能守恒定律的实验中, 下列物理量中需要直接测量的有     ▲    

- A. 重物的质量      B. 重力加速度  
 C. 重物下落的高度      D. 与重物下落高度对应的重物的瞬时速度

(3) 在验证机械能守恒定律的实验中, 得到一条纸带如图 2 所示, 图中  $O$  点为打点计时器打下的第一点, 可以看做重物运动的起点, 若重物的质量为  $1\text{kg}$ , 已知相邻两点时间间隔为  $0.02\text{s}$ , 图中长度单位是  $\text{cm}$ ,  $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ , 则打点计时器打下  $B$  点时, 重物的速度  $V_B =$      ▲      $\text{m/s}$ . 从起点  $O$  到打下  $B$  点的过程中, 重物动能的增加量  $\Delta E_k =$      ▲      $\text{J}$ , 重力势能的减小量  $\Delta E_p =$      ▲      $\text{J}$ , 经过计算发现动能的增加量略小于重力势能的减少量, 这是因为     ▲    . (以上计算结果均保留两位有效数字)

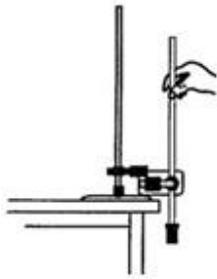


图1

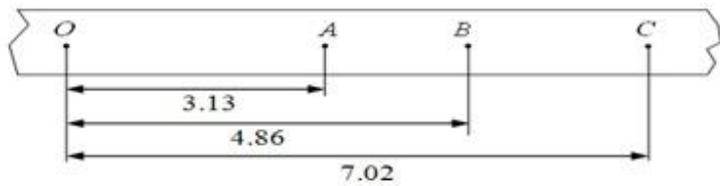


图2

15. (9分) 某实验小组用如图1所示的实验装置和实验器材做“探究功与速度变化的关系”实验, 在实验中, 该小组同学把砂和砂桶的总重力当作小车受到的合外力。

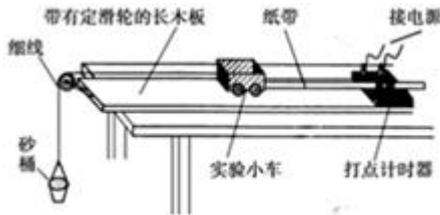


图1

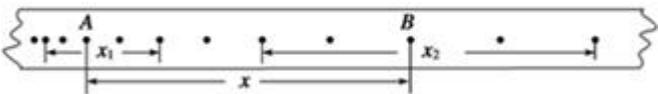


图2

(1) 为了保证实验结果的误差尽量小, 在实验操作中, 下面做法必要的是     ▲    

- A. 实验前要对装置进行平衡摩擦力的操作
- B. 实验操作时要先放小车, 后接通电源
- C. 在利用纸带进行数据处理时, 所选的两个研究点离得越近越好
- D. 在实验过程中要保证砂和砂桶的总质量远小于小车的质量

(2) 除实验装置中的仪器外, 还需要的测量仪器有     ▲    。

(3) 如图2所示, 为实验中打出的一条纸带, 现选取纸带中的 A、B 两点来探究功与速度变化的关系。已知打点计时器的打点周期为  $T$ , 重力加速度为  $g$ 。图中已经标明了要测量的物理量, 另外, 小车的质量为  $M$ , 砂和砂桶的总质量为  $m$ 。请你把要探究的结果用题中给出的字母表达出来     ▲    

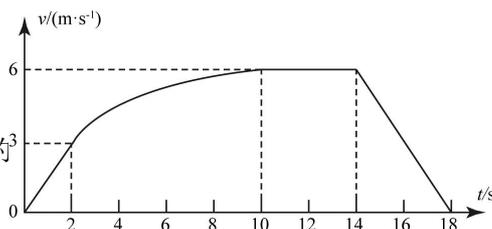
**四、计算题 (本题共 4 小题, 共 56 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有效值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。)**

16. (12分) 宇航员驾驶宇宙飞船到达月球, 他在月球表面做了一个实验: 在离月球表面高度为  $h$  处, 将一小球以初速度  $v_0$  水平抛出, 水平射程为  $x$ 。已知月球的半径为  $R$ , 万有引力常量为  $G$ 。不考虑月球自转的影响。求:

- (1) 月球表面的重力加速度大小  $g_{月}$ ;
- (2) 月球的质量  $M$ ;
- (3) 飞船在近月圆轨道绕月球做匀速圆周运动的速度  $v$ 。

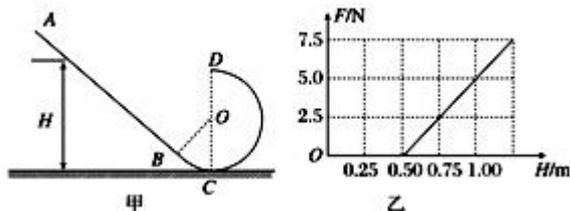
17. (15分) 某兴趣小组对一辆自制遥控小车的性能进行研究, 他们让这辆小车在水平的直轨道上由静止开始运动, 并将小车运动的全过程记录下来, 通过处理转化为  $v-t$  图象, 如图所示 (除  $2\sim 10\text{s}$  时间段图像为曲线外, 其余时间段图像均为直线)。已知小车运动过程中,  $2\sim 14\text{s}$  时间段内小车的功率保持不变, 在  $14\text{s}$  末停止遥控而让小车自由滑行, 小车的质量为  $1.0\text{kg}$ 。可认为在整个运动过程中小车所受到的阻力大小不变。求:

- (1) 小车所受到的阻力;
- (2) 小车匀速行驶阶段的功率;
- (3) 小车在加速运动过程中 ( $0\sim 10\text{s}$  内) 位移的  $\frac{2}{3}$



18. (14分) 如图甲所示, 竖直平面内的光滑轨道由倾斜直轨道  $AB$  和圆轨道  $BCD$  组成,  $AB$  和  $BCD$  相切于  $B$  点,  $CD$  连线是圆轨道竖直方向的直径 ( $C, D$  为圆轨道的最低点和最高点), 且  $\angle BOC = \theta = 37^\circ$ . 可视为质点的小滑块从轨道  $AB$  上高  $H$  处的某点由静止滑下, 用力传感器测出滑块经过圆轨道最高点  $D$  时对轨道的压力为  $F$ , 并得到如图乙所示的压力  $F$  与高度  $H$  的关系图象。求: (取  $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ )

- (1) 如果滑块恰好能够通过最高点  $D$ , 求滑块静止释放的初始高度  $H_0$ 。
- (2) 求滑块的质量和圆轨道的半径。



19. (15分) 如图所示,水平传送带  $BC$  左端与光滑水平面  $AB$  相连,右端与光滑曲面  $CD$  相连,一轻质弹簧的左端与固定的竖直挡板相连。现用一木块(可视为质点)将弹簧压缩至  $O$  点后静止释放,木块运动至光滑曲面后滑回,已知木块质量  $m=0.1\text{kg}$ ,木块脱离弹簧时的速度  $v_0=3\text{m/s}$ ,传送带长度  $l=3\text{m}$ ,若传送带静止,木块第一次滑回后静止在  $BC$  的中点, $g$  取  $10\text{m/s}^2$ , 不计空气阻力。

(1)求木块在  $O$  点时, 弹簧的弹性势能。

(2)求传送带与木块间的动摩擦因数。

(3)若传送带顺时针转动, 木块第一次滑回后恰好能滑至  $B$  点, 试求木块第一次由  $B$  向  $C$  运动过程中摩擦力对木块做的功。

