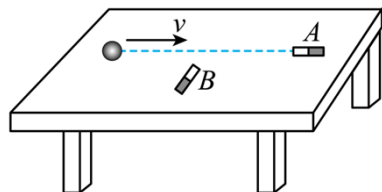


2023-2024 学年度第二学期第二次集体练习

高一物理

一、选择题（本题共 10 道小题，共 42 分。1-8 题只有一项符合要求，每题 4 分，9-10 题有多项符合题目要求，全选对的得 5 分，选对但不全对的得 3 分，有选错的得 0 分）

1. 如图，水平桌面上一小铁球沿直线运动。若在铁球运动的正前方 A 处或旁边 B 处放一块磁体，下列关于小铁球运动的说法正确的是（ ）



- A. 磁体放在 A 处时，小铁球做匀速直线运动
- B. 磁体放在 A 处时，小铁球做直线运动，加速度大小不变
- C. 磁体放在 B 处时，小铁球做曲线运动，加速度不变
- D. 磁体放在 B 处时，小铁球做曲线运动，加速度大小和方向都变

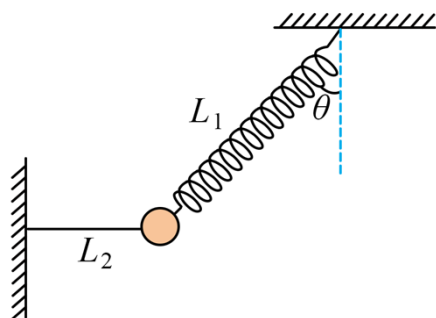
【答案】D

【解析】AB. 磁体放在 A 处时，小铁球受磁体的引力方向与速度方向共线，且引力逐渐变大，可知小铁球做加速度增大的变加速直线运动，选项 AB 错误；

CD. 磁体放在 B 处时，小铁球受磁体的引力方向与速度方向不共线，小铁球做曲线运动，随引力的增加，加速度大小和方向都变，选项 C 错误，D 正确。

故选 D。

2. 如图所示，一质量为 m 的物体系于长度分别为 L_1 、 L_2 的轻质弹簧和细线上， L_1 的一端悬挂在天花板上，与竖直方向夹角为 θ ， L_2 水平拉直，物体处于平衡状态。已知弹簧的劲度系数为 k ，重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）



高级中学名校试卷

- A. 弹簧的伸长量为 $\frac{mg}{k}$
- B. 绳子上的拉力为 $mg \sin \theta$
- C. 剪断 L_1 的瞬间，物体的加速度为零
- D. 剪断 L_2 的瞬间，物体的加速度为 $g \tan \theta$

【答案】D

【解析】AB. 对小球受力分析可知

$$F_1 \cos \theta = mg$$

$$F_1 \sin \theta = F_2$$

$$F_1 = k \Delta x$$

可得弹簧的伸长量为

$$\Delta x = \frac{mg}{k \cos \theta}$$

绳子上的拉力为

$$F_2 = mg \tan \theta$$

选项 AB 错误；

C. 剪断 L_1 的瞬间，此时 F_1 和 F_2 都变为零，物体的加速度为 g ，选项 C 错误；

D. 剪断 L_2 的瞬间，弹簧弹力不变，即 F_1 不变，则物体受的合力大小为

$$F_2 = mg \tan \theta$$

则物体的加速度为

$$a = \frac{F_2}{m} = g \tan \theta$$

选项 D 正确。

故选 D。

3. 随着中国航天科技的进一步发展，我国计划于今年发射首个火星探测器。已知地球和火星的相关数据如下表，下列说法正确的是（ ）

行星	半径 /m	质量 /kg	绕太阳转动的轨道半径 /m

高级中学名校试卷

地球	6.4×10^6	6.0×10^{24}	1.5×10^{11}
火星	3.4×10^6	6.4×10^{23}	2.3×10^{11}

- A. 火星的公转周期约为地球公转周期的 3.6 倍
- B. 火星绕太阳运动的速度比地球绕太阳运动的速度大
- C. 若在火星和地球表面同一高度释放一小球，则火星上的小球先落地
- D. 地球的第一宇宙速度约为火星的“第一宇宙速度”的 2 倍

【答案】D

【解析】A. 根据开普勒第三定律

$$\frac{r^3}{T^2} = k$$

因火星公转半径大约是地球公转半径的 1.5 倍，则

$$T_{\text{火}} = \frac{3\sqrt{6}}{4} T_{\text{地}}$$

故 A 错误；

B. 根据

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

所以火星绕太阳运动的速度比地球绕太阳运动的速度小，故 B 错误；

C. 根据

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

可得

$$g = \frac{GM}{R^2}, \quad g_{\text{地}} > g_{\text{火}}$$

由

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

可知地球上的小球先落地，故 C 错误；

D. 根据

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$$

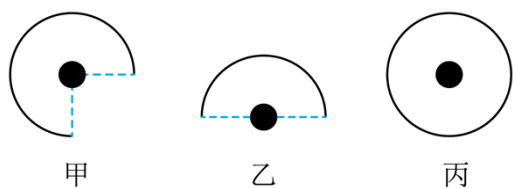
可得第一宇宙速度为

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

可知地球的第一宇宙速度约为火星的“第一宇宙速度”的 2 倍，故 D 正确。

故选 D。

4. 如图所示，三个质量均为 M 的球分别位于 $\frac{3}{4}$ 圆环、半圆环和完整圆环的圆心， $\frac{3}{4}$ 圆环、半圆环分别是由与丙图中相同的完整圆环截去 $\frac{1}{4}$ 和一半所得，环的粗细忽略不计，若甲图中环对球的万有引力大小为 F ，则乙图、丙图中环对球的万有引力大小分别为（ ）



- A. $\sqrt{2}F$, $2\sqrt{2}F$ B. $\sqrt{2}F$, 0
C. $\frac{3}{2}F$, 0 D. $\frac{2}{3}F$, $\frac{4}{3}F$

【答案】B

【解析】将图甲中的 $\frac{3}{4}$ 圆环分成 3 个 $\frac{1}{4}$ 圆环，则由对称性可知， $\frac{3}{4}$ 圆环对小球的万有引力等于其中的一个 $\frac{1}{4}$ 圆环对小球的引力，则每个 $\frac{1}{4}$ 圆环对小球的引力均为 F ；则图乙中半圆环对球的引力为

$$F_{\text{乙}} = \sqrt{F^2 + F^2} = \sqrt{2}F$$

图丙中由对称性可知，整个圆环对球的万有引力为零。

5. 1844 年，德国天文学家贝塞尔根据天狼星的移动路径形成的波浪图形，推断天狼星是双星系统中的一颗。已知天狼星及其伴星都在各自轨道上互相绕转，绕转的周期约为 50 年，两星体之间的距离约为日地距离的 20 倍，引力常量为 G 。则（ ）

- A. 可估算出双星系统的平均密度

高级中学名校试卷

- B. 可估算出双星系统中任一星体的质量
- C. 可估算出双星系统的总质量
- D. 双星系统中质量大的星体离绕行中心远

【答案】C

【解析】根据

$$\frac{Gm_1m_2}{r^2} = m_1r_1\frac{4\pi^2}{T^2} = m_2r_2\frac{4\pi^2}{T^2}$$

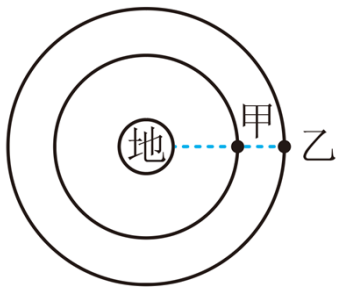
可得

$$m_1r_1 = m_2r_2$$

$$m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$$

可知质量大的星体离绕行中心较近，但 r_1 和 r_2 的大小不知道，无法求解双星系统中任一星体的质量，且双星的体积未知，则无法求出双星系统的平均密度，故 ABD 错误，C 正确。
故选 C。

6. 如图所示，甲、乙两颗卫星绕地球做圆周运动，已知甲卫星的周期为 N 小时，每过 $9N$ 小时，乙卫星都要运动到与甲卫星同居于地球一侧且三者共线的位置上，则甲、乙两颗卫星的线速度之比为（ ）



- A. $\frac{\sqrt[3]{9}}{2}$ B. $\frac{\sqrt[3]{3}}{3}$ C. $\frac{2}{\sqrt[3]{3}}$ D. $\frac{2}{\sqrt[3]{9}}$

【答案】A

【解析】设乙的周期为 $T_乙$ ，则

$$\frac{9N}{N} - \frac{9N}{T_乙} = 1$$

可得

$$T_Z = \frac{9N}{8}$$

根据开普勒第三定律

$$\frac{r_{\text{甲}}}{r_Z} = \sqrt[3]{\left(\frac{T_{\text{甲}}}{T_Z}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{N}{\frac{9N}{8}}\right)^2} = \frac{4}{3\sqrt[3]{3}}$$

根据

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

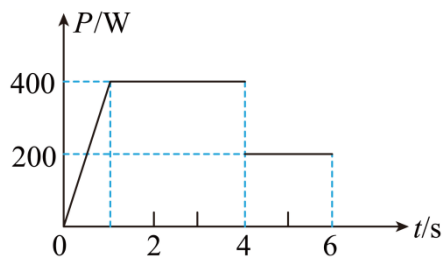
可得

$$\frac{v_{\text{甲}}}{v_Z} = \sqrt{\frac{r_Z}{r_{\text{甲}}}} = \sqrt{\frac{3\sqrt[3]{3}}{4}} = \frac{\sqrt[3]{9}}{2}$$

故选 A。

7. 一提升装置把静置于地面上的重物竖直向上提升的过程中，提升装置功率随时间变化的 $P-t$ 图像如图所示。在 $t=1\text{s}$ 时，重物上升的速度达到最大速度的一半，在 $t=3\text{s}$ 时，达到最大速度 $v_m=20\text{m/s}$ 。在 $t=6\text{s}$ 时，重物再次匀速上升，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，不计一切阻力。

下列说法正确的是（ ）



- A. 在 $0 \sim 1\text{s}$ 时间内，重物做加速度逐渐减小的加速运动
- B. 在 $t=1\text{s}$ 时，重物的加速度大小 $a=20\text{m/s}^2$
- C. 在 $t=6\text{s}$ 时，重物的速度大小 $v=5\text{m/s}$
- D. 在 $0 \sim 6\text{s}$ 时间内，重物上升的高度 $h=85\text{m}$

【答案】D

高级中学名校试卷

【解析】A. 在 $0 \sim 1\text{s}$ 时间内, 功率 P 均匀增大, 拉力 F 不变, 则提升装置的功率

$$P = Fv = Fat = F \cdot \frac{F - mg}{m} t$$

由图可知重物做加速度不变的匀加速上升运动, 故 A 错误;

B. 在 $t=3\text{s}$ 时, 达到最大速度 $v_m = 20\text{m/s}$ 后重物做匀速运动, 则有

$$P_m = Fv_m = mgv_m$$

可得

$$m = 2\text{ kg}$$

在 $t=1\text{s}$ 时, 重物的加速度

$$a = \frac{F - mg}{m}$$

其中

$$F = \frac{P_m}{\frac{v_m}{2}}$$

解得

$$a = 10\text{m/s}^2$$

即在 $t=1\text{s}$ 时, 重物的加速度大小 $a = 10\text{m/s}^2$, 故 B 错误;

C. 在 $t=6\text{s}$ 时, 重物再次匀速上升, 由

$$\frac{P_m}{2} = Fv = mgv$$

可得

$$v = 10\text{m/s}$$

故 C 错误;

D. 在 $0 \sim 1\text{s}$ 时间内重物做匀加速运动, 则有

$$h_1 = \frac{1}{2} at_1^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 \text{m} = 5\text{m}$$

在 $1 \sim 3\text{s}$ 时间内, 重物做加速度减小的加速运动, 则有

$$P_m t_2 - mgh_2 = \frac{1}{2} mv_m^2 - \frac{1}{2} mv^2$$

可解得

$$h_2 = 25\text{m}$$

高级中学名校试卷

在 3~4s 时间内, 重物做匀速运动, 则有

$$h_3 = v_m t_3 = 20 \times 1 \text{m} = 20 \text{m}$$

在 4~6s 时间内, 重物做加速度逐渐减小的减速运动, 则有

$$\frac{P_m}{2} t_4 - mgh_4 = \frac{1}{2} m \left(\frac{v_m}{2} \right)^2 - \frac{1}{2} m v_m^2$$

解得

$$h_4 = 35 \text{m}$$

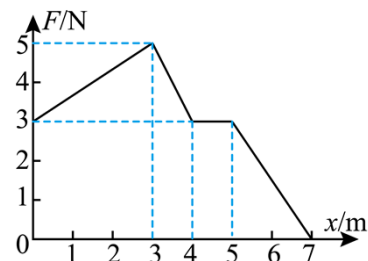
重物在 0~6s 时间内, 重物上升的高度为

$$h = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 85 \text{m}$$

故 D 正确。

故选 D。

8. 质量 $m = 1 \text{kg}$ 的物体静止放在粗糙水平地面上。现对物体施加一个随位移变化的水平外力 F 时, 物体在水平面上运动。已知物体与地面间的滑动摩擦力与最大静摩擦力相等。若 $F-x$ 图像如图所示。且 4~5m 内物体匀速运动。 $x = 7 \text{m}$ 时撤去外力, g 取 10m/s^2 , 则下列有关描述正确的是 ()



- A. 物体与地面间的动摩擦因数为 0.1
- B. $x = 3 \text{m}$ 时物体的速度最大
- C. 7m 内外力对物体的所做总功为 22J
- D. 撤去外力后物体将作匀加速直线运动

【答案】C

【解析】A. 根据题意, 由于 4~5m 内物体匀速运动, 由图可得, 摩擦力为

$$f = 3 \text{N}$$

又有

$$f = \mu mg$$

解得

$$\mu = \frac{f}{mg} = 0.3$$

故 A 错误；

B. 根据题意，由图可知， $0 \sim 4\text{m}$ 内水平外力 F 大于滑动摩擦力 f ，合外力做正功，由动能定理可知，物体的速度增大， $5 \sim 7\text{m}$ 水平外力 F 小于滑动摩擦力 f ，合外力做负功，物体的速度减小，则物体 $4 \sim 5\text{m}$ 内物体匀速运动时，速度最大，故 B 错误。

C. 根据题意，由做功公式 $W = Fx$ 可知， $F - x$ 图像中面积表示 F 做功，则 7m 内外力对物体的所做总功为

$$W = \frac{1}{2}(3+5) \times 3\text{J} + \frac{1}{2}(3+5) \times 1\text{J} + \frac{1}{2}(1+3) \times 3\text{J} = 22\text{J}$$

故 C 正确。

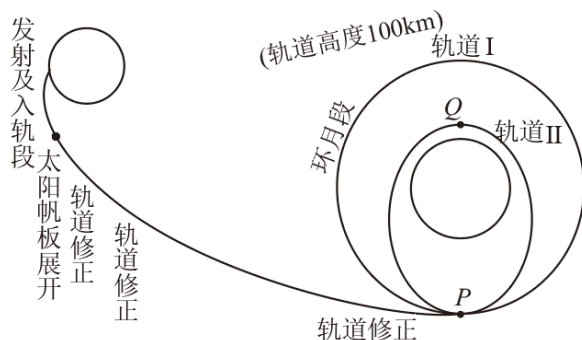
D. 根据题意，由做功公式 $W = Fx$ 可知， 7m 内摩擦力做功为

$$W_f = -fx = -21\text{J}$$

由动能定理可知， $x = 7\text{m}$ 时撤去外力时，物体的速度未减速到 0，则撤去外力后物体将作匀减速直线运动，故 D 错误。

故选 C。

9. 如图是“嫦娥三号”飞行轨道示意图。假设“嫦娥三号”运行经过 P 点第一次通过近月制动使“嫦娥三号”在距离月面高度为 100 km 的圆形轨道 I 上运动，再次经过 P 点时第二次通过近月制动使“嫦娥三号”在距离月面近地点为 Q 、高度为 15 km ，远地点为 P 、高度为 100 km 的椭圆轨道 II 上运动，下列说法正确的是（ ）



A. “嫦娥三号”在距离月面高度为 100 km 的圆轨道 I 上运动时速度大小可能变化

B. “嫦娥三号”在距离月面高度为 100 km 的圆轨道 I 上运动的周期一定大于在椭圆轨道 II 上运动的周期

C. “嫦娥三号”在椭圆轨道 II 上运动经过 Q 点时的加速度一定大于经过 P 点时的加速度

D. “嫦娥三号”在椭圆轨道 II 上运动经过 Q 点时的速率可能小于经过 P 点时的速率

【答案】BC

【解析】A. “嫦娥三号”在距离月面高度为 100 km 的圆轨道 I 上的运动是匀速圆周运动，速度大小不变

故 A 错误；

B. 由于圆轨道 I 的轨道半径大于椭圆轨道 II 的半长轴，根据开普勒第三定律，“嫦娥三号”在距离月面高度为 100 km 的圆轨道 I 上运动的周期一定大于在椭圆轨道 II 上运动的周期

故 B 正确；

C. 由于在 Q 点“嫦娥三号”所受的万有引力比在 P 点大，所以“嫦娥三号”在椭圆轨道 II 上运动经过 Q 点时的加速度一定大于经过 P 点时的加速度

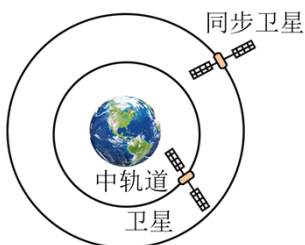
故 C 正确；

D. 根据开普勒第二定律可知，“嫦娥三号”在椭圆轨道 II 上运动经过 Q 点时的速率一定大于经过 P 点时的速率

故 D 错误。

故选 BC。

10. 北斗系统主要由离地面高度约为 $6R$ (R 为地球半径) 的地球同步轨道卫星和离地面高度约为 $3R$ 的中轨道卫星组成，地球表面重力加速度为 g ，忽略地球自转。下列说法正确的是 ()



A. 中轨道卫星的运行周期为 12 小时

B. 中轨道卫星的向心加速度约为 $\frac{g}{16}$

C. 同步轨道卫星的角速度小于中轨道卫星的角速度

D.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/818045114143006077>