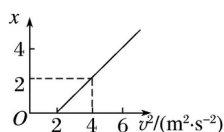


选择题专练(六)

1.如图 1 甲，一维坐标系中有一质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 的物块静置于 x 轴上的某位置(图中未画出)， $t = 0$ 时刻，物块在外力作用下沿 x 轴开始运动，如图乙为其位置坐标和速率平方关系图象的一部分.下列说法正确的是()



甲



乙

图 1

- A.物块做匀加速直线运动且加速度大小为 1 m/s^2
- B. $t = 4 \text{ s}$ 时物块位于 $x = 4 \text{ m}$ 处
- C. $t = 4 \text{ s}$ 时物块的速率为 2 m/s
- D.在 $0 \sim 4 \text{ s}$ 时间内物块所受合外力做功为 2 J

答案 C

解析 根据题图乙的图象可得 $x = kv^2 - x_0$ ，当 $x = 0$ 时， $v^2 = 2$ ，可得 $2k + x_0 = 0$ ；图象斜率 $k = 1$ ，所以 $x_0 = -2$ ，即 $x = v^2 - 2$.结合匀变速直线运动规律 $x - x_0 = \frac{1}{2}at^2$ ，即 $x = x_0 + \frac{1}{2}at^2$ ，结合图象可知物块做匀加速直线运动， $\frac{1}{2}a = 1$ ， $a = 0.5 \text{ m/s}^2$ ，故选项 A 错误；由 $x - x_0 = at^2$ ，得 $x = 2 \text{ m}$ 对应的时间 $t = 4 \text{ s}$ ，由 $v = at$ 得 4 s 时物块的速度大小为 2 m/s ，故选项 B 错误，C 正确；由动能定理得 $0 \sim 4 \text{ s}$ 内物块所受合力做功为 $m v^2 = 4 \text{ J}$ ，故选项 D 错误.

2.如图 2 所示，倾角为 θ 的斜面体 c 置于水平地面上，小物块 b 置于斜面上，通过细绳跨过光滑的定滑轮与沙漏 a 连接，连接 b 的一段细绳与斜面平行，在 a 中的沙子缓慢流出的过程中， a 、 b 、 c 都处于静止状态，则下列说法不正确的是()

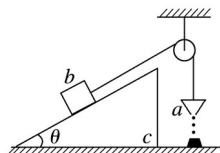


图 2

- A. b 对 c 的摩擦力可能始终增加
- B.地面对 c 的支持力始终变大
- C. c 对地面的摩擦力方向始终向左

D.滑轮对绳的作用力方向始终不变

答案 C

解析 a 中沙子缓慢流出的过程中, a 的重力不断减小, 与之相连的绳子中的张力也减小, 对于 b , 它受重力、支持力、拉力和摩擦力而静止, 因 a 、 b 间质量关系不明确, 故 b 所受的摩擦力可能始终增加, 也可能先向下减少到零后再反向增大, A 正确; 再以 bc 为整体, 它在一个逐渐减小的拉力作用下静止, 因拉力在竖直方向上分量逐渐减小, 在水平方向上的分量也逐渐减小, 致使地面对 c 的支持力变大, 地面对 c 的摩擦力方向始终向左, 且逐渐减小, 故 B 正确, C 错误; 绳中的拉力的大小逐渐减小, 而绳的一侧平行于斜面, 另一侧在竖直方向上, 由平行四边形定则知滑轮对绳的作用力方向始终不变, D 正确.

3.通过理想变压器给用电器供电, 电路如图 3 甲所示, 变压器原线圈匝数 $n_1 = 1\ 000$ 匝, 副线圈的匝数分别为 $n_2 = 50$ 匝、 $n_3 = 100$ 匝.在原线圈 ab 端接如图乙所示的交变电流, 下列说法正确的是()

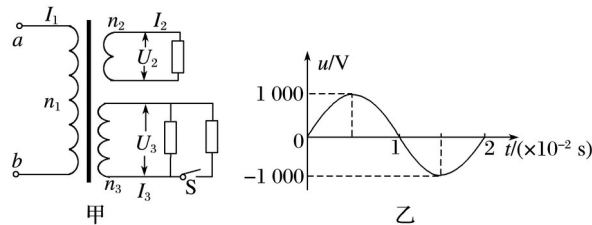


图 3

- A.交流电的频率为 100 Hz
- B. $U_2 = 50\text{ V}$, $U_3 = 100\text{ V}$
- C. $I_1:I_2 = 1:20$
- D.闭合开关 S , 则 I_1 增大

答案 D

解析 交流电的周期为 0.02 s , 频率为 50 Hz , 选项 A 错误; 根据变压器的匝数与电压比可知, $U_2 = \frac{n_2}{n_1} \cdot V = 25\text{ V}$, $U_3 = \frac{n_3}{n_1} \cdot V = 50\text{ V}$, 选项 B 错误; 因电流与匝数之间满足: $I_1 n_1 = I_2 n_2 + I_3 n_3$, 故选项 C 错误; 闭合开关 S , 则 I_3 变大, 根据 $I_1 n_1 = I_2 n_2 + I_3 n_3$ 可知 I_1 增大, 选项 D 正确, 故选 D.

4.如图 4 所示, A 为太阳系中的天王星, 它绕太阳 O 运行的轨道视为圆时, 运动的轨道半径为 R_0 , 周期为 T_0 且做匀速圆周运动.天文学家长期观测发现, 天王星实际运动的轨道与圆轨道总有一些偏离, 且每隔 t_0 时间发生一次最大偏离, 形成这种现象的原因可能是天王星外侧还存在着一颗未知的行星 B , 假设行星 B 与 A 在同一平面内, 且与 A 的绕行方向相同, 它对天王星的万有引力引起天王星轨道的偏离, 由此可推测未知行星的运动轨道半径是()

- B.查德威克用 α 粒子轰击 N 获得反冲核 O，发现了中子
 C.贝可勒尔发现的天然放射性现象，说明原子核有复杂结构
 D.卢瑟福通过对阴极射线的研究，提出了原子核式结构模型

答案 AC

解析 麦克斯韦预言了电磁波的存在，赫兹通过实验证实了麦克斯韦的电磁理论，选项 A 正确；卢瑟福用 α 粒子轰击 N，获得反冲核 O，发现了质子，选项 B 错误；贝可勒尔发现的天然放射性现象，说明原子核具有复杂结构，选项 C 正确；卢瑟福通过对 α 粒子散射实验的研究，提出了原子的核式结构模型，选项 D 错误。

7.(多选)如图 6 所示，一足够长的光滑平行金属轨道，轨道平面与水平面成 θ 角，上端与一电阻 R 相连，处于方向垂直轨道平面向上的匀强磁场中.质量为 m 、电阻为 r 的金属杆 ab ，从高为 h 处由静止释放，下滑一段时间后，金属杆开始以速度 v 匀速运动直到轨道的底端.金属杆始终保持与轨道垂直且接触良好，轨道的电阻及空气阻力均可忽略不计，重力加速度为 g .则()

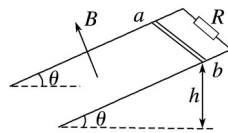


图 6

- A.金属杆加速运动过程中的平均速度为
 B.金属杆加速运动过程中克服安培力做功的功率大于匀速运动过程中克服安培力做功的功率
 C.当金属杆的速度为 v 时，它的加速度大小为 a
 D.整个运动过程中电阻 R 和金属杆上产生的焦耳热为 $mgh - mv^2$

答案 CD

解析 对金属杆受力分析知，金属杆 ab 在运动过程中受到重力、轨道支持力和安培力作用，先做加速度减小的加速运动，后做匀速运动，因金属杆加速运动过程不是匀加速，故其平均速度不等于 $v/2$ ，A 错误；当安培力等于重力沿斜面的分力时，即 $mgsin\theta = F_{安}$ 时，杆 ab 开始匀速运动，此时 v 最大， $F_{安}$ 最大，故匀速运动时克服安培力做功的功率大，B 错误；当金属杆速度为 v 时， $F_{安}' = mgsin\theta$ ，所以 $F_{合} = mgsin\theta - F_{安}' = mgsin\theta - mgsin\theta = ma$ ，得 $a = 0$ ，C 正确；由能量守恒可得 $mgh - mv^2 = Q_{ab} + Q_R$ ，即 $mgh - mv^2$ 等于电阻 R 和金属杆上产生的总焦耳热，D 正确。