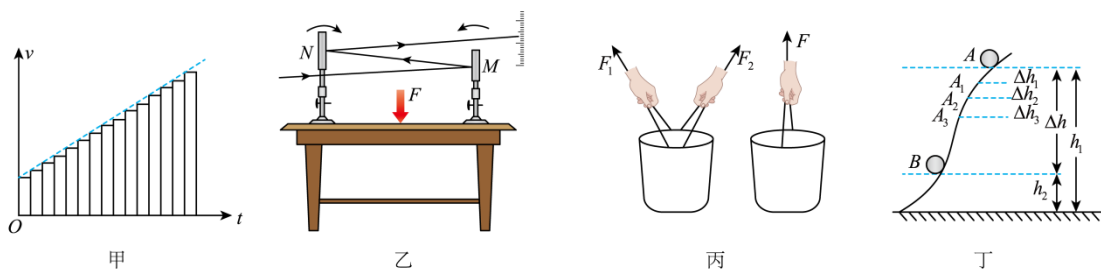


# 合肥一中 2024-2025 学年第一学期高三年级教学质量检测

## 物理学科试卷

### 一、单项选择题（共 8 题，每题 4 分，共 32 分。）

1. 领略建立物理规律的思想方法往往比掌握知识本身更加重要，是深入理解物理学本质和培养学生科学思维的重要途径。下面四幅课本插图中包含的物理思想方法相同的是（ ）



- A. 甲和乙                      B. 甲和丁                      C. 乙和丙                      D. 丙和丁

【答案】B

【解析】

【详解】甲图中用到了微元法的思想；

乙图中用到了放大法的思想；

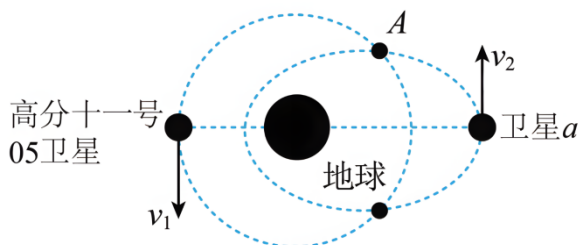
丙图中用到了等效替代的思想；

丁图中用到了微元法的思想。

相同的是甲和丁。

故选 B。

2. 2024 年 7 月 19 日，我国成功发射高分十一号 05 卫星。如图，高分十一号 05 卫星和另一颗卫星  $a$  分别沿圆轨道和椭圆轨道绕地球运行，圆轨道半径为  $R$ ，椭圆轨道的近地点和远地点间的距离为  $2R$ ，两轨道位于同一平面内且  $A$  点为两轨道的一个交点，某时刻两卫星和地球在同一条直线上，线速度方向如图，只考虑地球对卫星的引力，下列说法正确的是（ ）



- A. 在图示位置，高分十一号 05 卫星和卫星  $a$  的加速度大小分别为  $a_1$ 、 $a_2$ ，则  $a_1 < a_2$
- B. 在图示位置，两卫星的线速度大小关系为  $v_1 < v_2$
- C. 从图示位置开始，卫星  $a$  先运动到  $A$  点

D. 高分十一号 05 卫星和卫星  $a$  运动到  $A$  位置时的向心加速度大小分别为  $a_{n_1}$ 、 $a_{n_2}$ ，则有  $a_{n_1} = a_{n_2}$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 设地球质量为  $M$ ，卫星质量为  $m$ ，卫星到地心的距离为  $r$ ，根据牛顿第二定律，有

$$G \frac{Mm}{r^2} = ma$$

得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

即  $r$  越大， $a$  越小， $a_1 > a_2$ ，故 A 错误；

B. 根据万有引力提供向心力，有

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

得

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

即圆周运动的轨道半径  $r$  越大， $v$  越小，以地心为圆心，卫星  $a$  到地心的距离  $r_2$  为半径作圆，设该圆轨道上

卫星的运行速度为  $v_2'$ ，由于卫星  $a$  不能保持在这个高度而做近心运动，故  $v_2 < v_2'$ ，又因  $r_1 < r_2$ ，故

$v_1 > v_2'$ ，即  $v_1 > v_2$ ，故 B 错误；

C. 高分十一号 05 卫星的轨道半径和卫星  $a$  轨道半长轴相等，根据开普勒第三定律可知，二者的公转周期

相等，设为  $T$ ，高分十一号 05 卫星由图示位置运动到  $A$  点所用时间大于  $\frac{T}{2}$ ，卫星  $a$  由图示位置运动到  $A$  点

所用时间小于  $\frac{T}{2}$ ，即卫星  $a$  先运动到  $A$  点，故 C 正确；

D. 根据

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

可知，高分十一号 05 卫星和卫星  $a$  运动到  $A$  位置时的加速度大小相等，方向均由  $A$  位置指向地心，但高

分十一号 05 卫星做匀速圆周运动，其向心加速度就等于实际的加速度，而卫星  $a$  沿椭圆轨道运动，速度

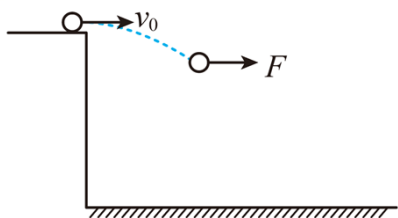
沿轨道切线方向，其向心加速度等于实际加速度沿垂直于速度方向的分量，即

$$a_{n_1} > a_{n_2}$$

故 D 错误。

故选 C。

3. 如图所示, 在  $t = 0$  时质量  $m = 0.5 \text{ kg}$  的小球自高  $h = 31.25 \text{ m}$  的平台上以  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  的初速度水平抛出, 运动  $t = 0.5 \text{ s}$  后, 突然受到大小恒为  $5 \text{ N}$  的水平向右的风力  $F$  作用, 最后落至水平地面, 不计空气阻力, 取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。则以下说法正确的是 ( )



- A. 小球从抛出至落地的时间大于  $2.5 \text{ s}$
- B. 小球受到风力作用后, 在落地前做匀变速曲线运动
- C. 从抛出至落地的过程中, 小球的机械能增加  $400 \text{ J}$
- D. 小球落地时的速度大小为  $25\sqrt{2} \text{ m/s}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 小球在竖直方向的分运动为自由落体运动, 与是否受到风力无关, 设小球下落的时间为  $t$ , 则有

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

代入数据解得

$$t = 2.5 \text{ s}$$

故 A 错误;

B. 运动  $t = 0.5 \text{ s}$  后, 小球竖直方向上的速度为

$$v_y = gt = 5 \text{ m/s}$$

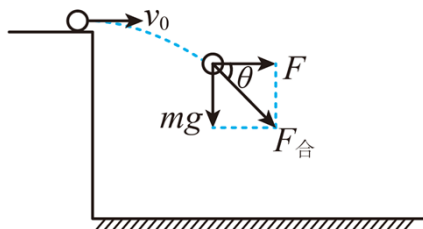
此时速度与水平方向的夹角  $\alpha$  满足

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{5}{5} = 1$$

可得

$$\alpha = 45^\circ$$

受风力之后小球的受力如图所示



根据几何关系有

$$\tan \theta = \frac{mg}{F} = 1$$

可得

$$\theta = 45^\circ$$

由此可知，施加风力之后，小球的速度与加速度方向相同，且所受合外力恒定，即球受到风力作用后，在落地前做匀加速直线运动，故 B 错误；

D. 受风力作用之后小球水平方向的加速度为

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

受风力之后小球在水平方向做匀加速直线运动，落地时水平方向的速度大小为

$$v_x = v_0 + a(t - 0.5) = 25 \text{ m/s}$$

从一开始，小球在竖直方向上做匀加速直线运动，落地时竖直方向的速度大小为

$$v_y = gt = 25 \text{ m/s}$$

则落地瞬间小球速度大小为

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 25\sqrt{2} \text{ m/s}$$

故 D 正确；

C. 小球的机械能的变化量数值上等于除重力之外的其他外力做的功，施加风力之后，小球在水平方向上的位移为

$$x = v_0(t - 0.5) + \frac{1}{2}a(t - 0.5)^2 = 30 \text{ m}$$

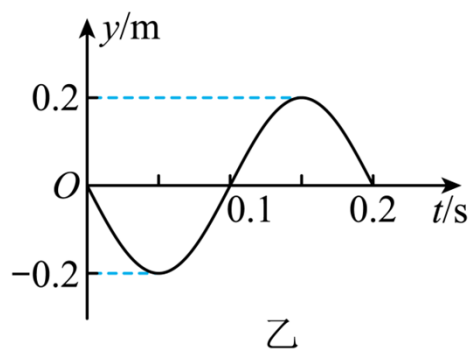
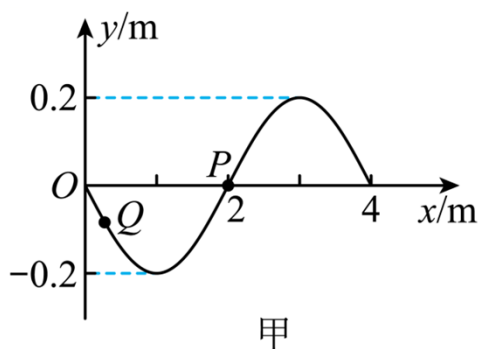
则水平风力做功为

$$W = Fx = 150 \text{ J}$$

即从抛出至落地的过程中，小球的机械能增加 150J，故 C 错误。

故选 D。

4. 图甲为一列简谐波在某时刻的波形图，图乙为质点 P 以此时刻为计时起点的振动图像。则由图可知，下列说法正确的是（ ）



- A. 此时刻 Q 点向下振动  
 B. 该简谐波沿  $x$  轴的负方向传播  
 C. 该简谐波的传播速度为  $20\text{m/s}$   
 D. 从该时刻起, 经过  $0.1\text{s}$  质点 P 沿  $x$  轴传播的路程为  $0.4\text{m}$

【答案】C

【解析】

【详解】AB. 由乙图可知, 此时质点 P 向下振动, 根据波传播的特点, 沿波的方向上, “上波下、下波上”的规律可得, 波沿  $x$  正方向传播, 质点 Q 向上振动, AB 错误;

C. 由甲图可知, 该波的波长

$$\lambda = 4\text{m}$$

由乙图可知, 其周期为

$$T = 0.2\text{s}$$

故波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 20\text{m/s}$$

C 正确;

D. 经过  $0.1\text{s}$ , 质点 P 只会在平衡位置上下振动, 并不会随波迁移, 其经过的路程为振幅的 2 倍, 即

$$s = 2A = 2 \times 0.2\text{m} = 0.4\text{m}$$

D 错误。

故选 C。

5. 巢湖观湖风电场是合肥市首个建成的风电项目, 不仅填补了合肥市风力发电的空白, 还能结合大电网供电, 在一定程度上缓解了巢湖地区日益增长的用电负荷压力, 推动了当地经济和绿色清洁能源的发展。如图所示, 风力发电机的叶片半径为  $R$ 。某段时间内该区域的风速大小为  $v$ , 风恰好与叶片转动的圆面垂直, 已知空气的密度为  $\rho$ , 风力发电机的发电效率为  $\eta$ , 下列说法正确的是 ( )



- A. 单位时间内通过叶片转动圆面的空气质量为  $\rho\pi vR^2$
- B. 此风力发电机发电的功率为  $\frac{1}{2}\rho\pi v^2 R^2\eta$
- C. 若仅风速减小为原来的  $\frac{1}{2}$ ，发电的功率将减小为原来的  $\frac{1}{2}$
- D. 若仅风速增大为原来的 2 倍，发电的功率将增大为原来的 4 倍

【答案】A

【解析】

【详解】A. 由于风速为  $v$ ，可以理解为单位时间内通过叶片转动圆面的空气柱长度，所以单位时间内通过叶片转动圆面的空气质量为

$$m = \rho V = \rho\pi vR^2$$

故 A 错误；

B. 根据能量的转化与守恒可知，风的一部分动能转化为发电机发出的电能，而发电功率为单位时间内参与能量转化的那一部分动能，所以发电机发电功率为

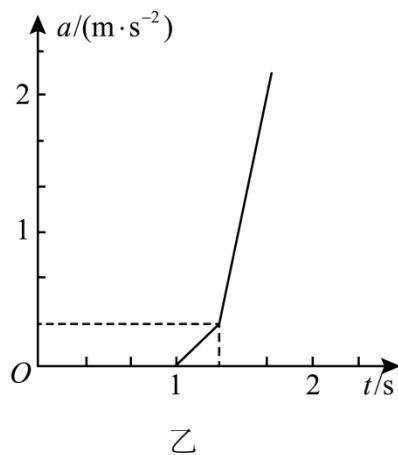
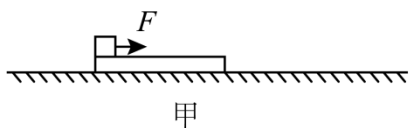
$$P = \frac{1}{2}mv^2\eta = \frac{1}{2}\rho\pi v^3 R^2\eta$$

故 B 错误；

CD. 根据  $P$  的表达式可知，若仅风速减小为原来的  $\frac{1}{2}$ ，发电的功率将减小为原来的  $\frac{1}{8}$ ，若仅风速增大为原来的 2 倍，发电的功率将增大为原来的 8 倍，故 CD 错误。

故选 A。

6. 如图甲所示，质量为  $M = 1.5 \text{ kg}$ 、足够长的木板静止在水平面上，质量为  $m = 0.5 \text{ kg}$  的物块静止于木板左端，木板与地面间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.1$ 。现用水平向右的拉力  $F$  拉动物块，拉力大小随时间的变化关系满足  $F = kt$ （ $k$  为常量），物块的加速度  $a$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则下列说法正确是（ ）



- A.  $k = 3\text{ N/s}$
- B. 物块与木板间的动摩擦因数为 0.5
- C.  $0 \sim 2\text{ s}$  时间内, 水平拉力  $F$  做的功为  $\frac{49}{144}\text{ J}$
- D.  $\frac{4}{3}\text{ s} \sim 2\text{ s}$  时间内, 木板与地面间因摩擦产生的热量为  $\frac{4}{9}\text{ J}$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据图像, 1s 时木板开始与地面发生相对运动

$$k \times 1 = \mu_1 (M + m)g$$

解得

$$k = 2\text{ N/s}$$

A 错误;

B. 当  $t = 1\frac{1}{3}\text{ s}$  时, 物块的加速度为  $\frac{1}{3}\text{ m/s}^2$ , 根据牛顿第二定律得

$$k \times 1\frac{1}{3} - \mu_2 mg = m \times \frac{1}{3}$$

解得

$$\mu_2 = 0.5$$

B 正确;

C. 2s 时物块的加速度为

$$k \times 2 - \mu_2 mg = ma$$

解得

$$a = 3\text{ m/s}^2$$

2s 末物块的速度为

$$v = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}{2} \text{ m/s} + \frac{\left(\frac{1}{3} + 3\right) \times \left(2 - 1\frac{1}{3}\right)}{2} \text{ m/s} = \frac{7}{6} \text{ m/s}$$

末动能为

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{49}{144} \text{ J}$$

根据动能定理，合力的功是  $\frac{49}{144} \text{ J}$ ，则拉力做功大于  $\frac{49}{144} \text{ J}$ ，C 错误；

D.  $\frac{4}{3} \text{ s}$  时木板的速度为

$$v_1 = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}}{2} \text{ m/s} = \frac{1}{18} \text{ m/s}$$

木板的加速度为

$$\mu_2 mg - \mu_1 (M + m)g = Ma_2$$

解得

$$a_2 = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2$$

$\frac{4}{3} \sim 2 \text{ s}$  时间内，木板的位移为

$$x_2 = v_1 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{18} \times \frac{2}{3} \text{ m} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \text{ m} = \frac{1}{9} \text{ m}$$

$\frac{4}{3} \sim 2 \text{ s}$  时间内，木板与地面间因摩擦产生的热量为

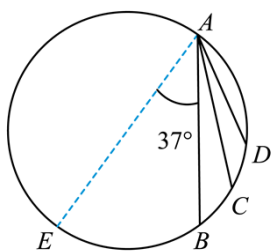
$$Q = \mu_1 (M + m) g x_2 = \frac{2}{9} \text{ J}$$

D 错误。

故选 B。

7. 如图所示，从圆上一点 A 引三条倾角不同的粗糙斜面轨道 AB、AC、AD 到圆周上，已知斜面的动摩擦因数均为  $\mu = 0.75$ ，其中 AB 是一条竖直面，AE 是圆的直径， $\angle BAE = 37^\circ$ 。现将小球 m 从 A 点分别沿 AB、AC、AD 三个斜面静止释放，设小球到达圆周上的速率分别为  $v_1$ 、 $v_2$ 、 $v_3$ ，经历的时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ ，则下列说法正确的是（ ）





A.  $v_1 > v_2 = v_3$

B.  $v_1 > v_3 > v_2$

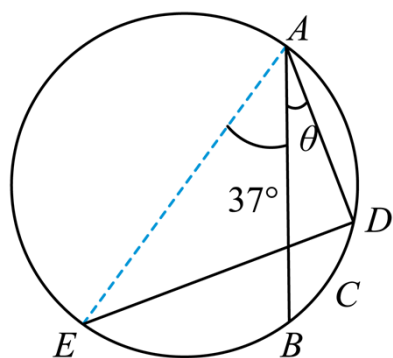
C.  $t_1 < t_3 < t_2$

D.  $t_1 = t_2 = t_3$

【答案】D

【解析】

【详解】CD. 设  $AE$  长为  $L$ ，从  $AB$  右侧任意一个与竖直方向夹角为  $\theta$  的斜面下落，如图所示



根据牛顿第二定律

$$mg \cos \theta - \mu mg \sin \theta = ma$$

可得

$$a = g \cos \theta - \mu g \sin \theta$$

根据位移时间关系

$$L \cos(37^\circ + \theta) = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} g (\cos \theta - \mu \sin \theta) t^2$$

又

$$\mu = 0.75 = \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ}$$

整理可得

$$L \cos 37^\circ \cos(37^\circ + \theta) = \frac{1}{2} g (\cos \theta \cos 37^\circ - \sin 37^\circ \sin \theta) t^2 = \frac{1}{2} g \cos(37^\circ + \theta) t^2$$

解得

$$t = \sqrt{\frac{2L \cos 37^\circ}{g}}$$

可知下滑的时间与倾角无关，所以

$$t_1 = t_2 = t_3$$

故 D 正确，C 错误；

AB. 根据

$$mg \cos \theta - \mu mg \sin \theta = ma = F_{\text{合}}$$

可知斜面与 AB 夹角越小，则合外力大，加速度越大，根据

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

可知位移越大，根据动能定理

$$F_{\text{合}}x = \frac{1}{2}mv^2$$

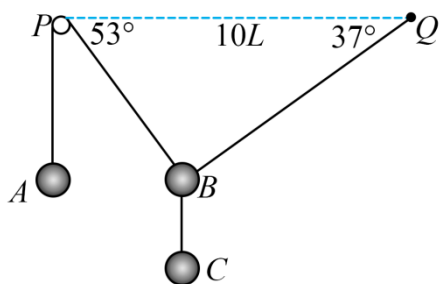
可知到圆弧时速度越大，即

$$v_1 > v_2 > v_3$$

故 AB 错误。

故选 D。

8. 如图所示，小球 A、B、C 通过如图的装置静止悬挂着，其中定滑轮 P 与定点 Q 相距  $10L$ ，并处于同一高度，此时 PB 与水平方向的夹角为  $53^\circ$ ，QB 与水平方向的夹角为  $37^\circ$ ，小球 B、C 的质量分别为  $m$ 、 $2m$ 。现剪断 BC 间的悬绳，则下列说法错误的是（ ）（重力加速度为  $g$ ，忽略一切阻力，取  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。）



A. 小球 A 的质量是  $2.4m$

B. 当小球 A 到达最低点时，B 球的速度是  $\frac{4}{5}\sqrt{15gL}$

C. 在剪断 BC 间的悬绳瞬间，小球 B 的加速度大小是  $\frac{8}{17}g$

D. 剪断 BC 间的悬绳后，若考虑到阻力的影响，系统会再次达到平衡，平衡后 QB 间悬线的张力将变小

【答案】D

【解析】

【详解】A. 对小球 B 进行受力分析，设  $QB$  拉力为  $F$ ，小球 A 的质量为  $M$ ，水平方向有

$$Mg \cos 53^\circ = F \cos 37^\circ$$

竖直方向有

$$F \sin 37^\circ + Mg \sin 53^\circ = mg + 2mg$$

代入数值联立方程得

$$M = 2.4m$$

故 A 正确；

B. 剪断  $BC$  间的悬绳，小球 A、B 组成的系统能量守恒

$$m_A gh_A = m_B gh_B + \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

由几何关系

$$h_A = 6L + 8L - 10L = 4L$$

$$h_B = 8L \sin 37^\circ = 4.8L$$

解得

$$v_B = \frac{4}{5} \sqrt{15gL}$$

故 B 正确；

C. 对小球 A 进行受力分析， $AB$  间绳的拉力为  $T$

$$m_A g - T = m_A a$$

对小球 B 进行受力分析，在剪断  $BC$  间的悬绳瞬间

$$T - mg \sin 53^\circ = ma$$

解得

$$a = \frac{8}{17}g$$

故 C 正确；

D. 剪断  $BC$  间的悬绳后系统会再次达到平衡，以小球 B 为研究对象， $QB$  悬线上的张力与  $PB$  悬线上的张

力的夹角由小逐渐变大，小球 B 所受重力不变且受力保持平衡的情况下，由力的合成原理， $QB$  间悬线的张力将变大，故选 D 错误。

故选 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/057160144063006201>