

2024 届高三物理系列检测题（二）

一、本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，有的小题只有一个选项是正确的，有的小题有多个选项是正确的。全部选对的得 3 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。

1. 关于速度、速度的变化和加速度的关系，列说法中正确的是（ ）

- A. 加速度的方向和速度变化的方向相同
- B. 物体加速度增大，速度一定越来越大
- C. 速度的变化越来越大，加速度一定越来越大
- D. 速度变化越快，加速度越大

【答案】AD

【解析】

【详解】A. 加速度的方向和速度变化的方向相同，选项 A 正确；

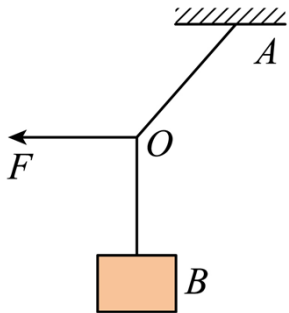
B. 物体加速度增大，若加速度与速度反向，则速度会越来越小，选项 B 错误；

C. 根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，速度的变化越来越大，加速度不一定越来越大，选项 C 错误；

D. 加速度等于速度的变化率，则速度变化越快，加速度越大，选项 D 正确。

故选 AD。

2. 质量为 m 的物体用轻绳 AB 悬挂于天花板上。用水平向左的力 F 缓慢拉动绳的中点 O ，如图所示。用 T 表示绳 OA 段拉力的大小，在 O 点向左移动的过程中（ ）

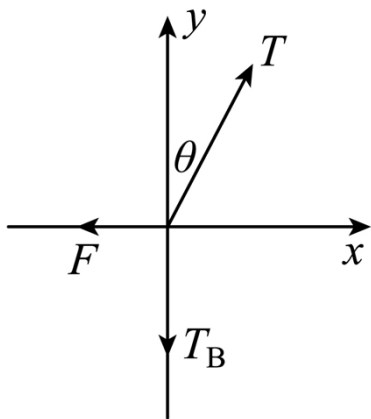


- A. F 逐渐变大
- B. F 逐渐变小
- C. T 逐渐变小
- D. T 逐渐变大

【答案】AD

【解析】

【详解】以结点 O 为研究对象，受力分析如下图所示：



由题意知点 O 缓慢移动，即在移动过程中始终处于平衡状态，则可知：

绳 OB 的张力：

$$T_B = mg$$

根据平衡条件可知：

$$T \cos \theta - T_B = 0$$

$$T \sin \theta - F = 0$$

由此两式可得：

$$F = T_B \tan \theta = mg \tan \theta$$

$$T = \frac{T_B}{\cos \theta} = \frac{mg}{\cos \theta}$$

在结点为 O 被缓慢拉动过程中，夹角 θ 增大，由三角函数可知： F 和 T 均变大。

A. F 逐渐变大。故 A 项正确；

B. F 逐渐变小。故 B 项错误；

C. T 逐渐变小。故 C 项错误；

D. T 逐渐变大。故 D 项正确。

3. 从某一高度水平抛出质量为 m 的小球，经时间 t 落在水平面上，速度方向偏转角度为 θ 。若重力加速度为 g ，不计空气阻力，则（ ）

A. 小球抛出的速度大小为 $\frac{gt}{\sin \theta}$

B. 小球下落高度为 $\frac{1}{2}gt^2$

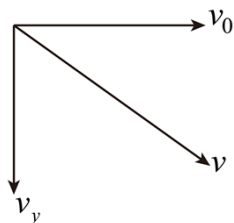
C. 小球落地时的速度大小为 $\frac{gt}{\sin \theta}$

D. 小球水平方向的位移为 $\frac{gt^2}{2 \tan \theta}$

【答案】BC

【解析】

【详解】A. 将小球落地的速度进行分解，如下



小球竖直方向速度

$$v_y = gt$$

落地时速度与水平方向夹角为 θ ，则

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} \Rightarrow v_0 = \frac{gt}{\tan \theta}$$

故 A 错误；

B. 小球下落高度为

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

故 B 正确；

C. 小球落地时的速度大小为

$$v = \frac{v_y}{\sin \theta} = \frac{gt}{\sin \theta}$$

故 C 正确；

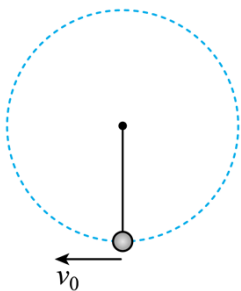
D. 小球水平方向做匀速直线运动，所以平抛过程中水平方向的位移为

$$x = v_0 t = \frac{gt^2}{\tan \theta}$$

故 D 错误。

故选 BC。

4. 我国航天员在“天宫课堂”中演示了多种有趣的实验，提高了青少年科学探索的兴趣。某同学设计了如下实验：细绳一端固定，另一端系一小球，给小球一初速度使其在竖直平面内做圆周运动。无论在“天宫”还是在地面做此实验，下列说法错误的是（ ）



A. 小球的速度大小均发生变化

B. 小球的向心加速度大小均发生变化

C. 细绳的拉力均不改变小球的速度大小

D. 细绳的拉力大小均发生变化

【答案】ABD

【解析】

【详解】AC. 在地面上做此实验，忽略空气阻力，小球受到重力和绳子拉力的作用，拉力始终和小球的速度垂直，不做功，但重力会改变小球速度的大小；在“天宫”上，小球处于完全失重的状态，小球仅在绳子拉力作用下做匀速圆周运动，绳子拉力仍然不做功，小球的速度大小不变。显然两种情形下，细绳的拉力均不改变小球的速度大小，故 A 错误符合题意，C 正确不符合题意；

BD. 在地面上小球运动的速度大小发生改变，根据

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$F_n = F_T - mg = m \frac{v^2}{r}$$

可知小球的向心加速度 a_n 和绳的拉力 F_T 的大小均发生了改变；在“天宫”上，小球运动的速度大小不发生改变，根据

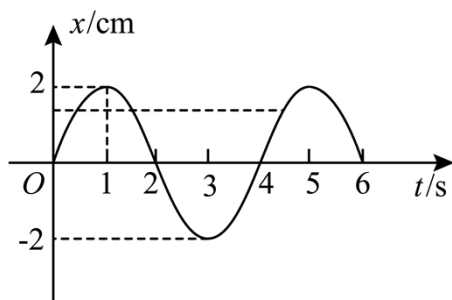
$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$F_n = F_T = m \frac{v^2}{r}$$

可知，小球的向心加速度和绳的拉力大小均不发生改变，故 BD 错误符合题意。

故选 ABD。

5. 一个质点做简谐振动的图像如图所示，下列说法中正确的是（ ）



A. 质点的振动频率为 4Hz

B. 在 5s 末，速度为零，回复力为正向最大

C. 在 8s 内质点经过的路程是 16cm

D. $t = 1.5s$ 和 $4.5s$ 末的两时刻质点的位移相等

【答案】CD

【解析】

【详解】A. 由图知，周期为 $T = 4s$ ，质点的振动频率为

$$f = \frac{1}{T} = 0.25\text{Hz}$$

故 A 错误；

B. 在 5s 末，质点的位移为正向最大，速度为零，由 $F = -kx$ 知回复力为负向最大，故 B 错误；

C. 振幅为 $A = 2\text{cm}$ ；8s 时间为 2 个周期，一个周期内质点通过的路程为： $4A = 8\text{cm}$ ，故 8s 路程为

$$s = 2 \times 4A = 16\text{cm}$$

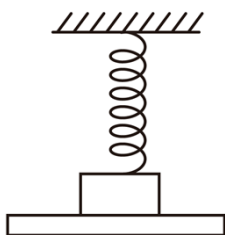
所以 C 正确；

D. 根据图像的对称性分析 $t_1 = 1.5\text{s}$ 和 $t_2 = 4.5\text{s}$ 位移大小相同，方向相同（同正），所以 D 正确；

故选 CD。

6. 一根劲度系数为 k 的轻弹簧，上端固定，下端系一质量为 m 的物块。用一水平木板将物块托住，使弹簧处于原长状态，如图所示。现让木板由静止开始向下匀加速运动，加速度大小 $a = \frac{g}{2}$ ，忽略一切阻力。

下列说法正确的是（ ）



A. 物块下落的整个过程中，物块、弹簧和地球组成的系统机械能守恒

B. 当弹簧的伸长量 $x = \frac{mg}{k}$ 时，物块与木板分离

C. 物块下落到最低点时的加速度大小为 g

D. 下落过程中物块的最大速度 $v_m = \frac{g}{2k} \sqrt{3mk}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 物块下落的整个过程中，受到木板的支持力作用，且支持力对物块做负功，所以物块、弹簧和地球组成的系统机械能减小，故 A 错误；

B. 当物块与木板之间的弹力为零，加速度为 $\frac{g}{2}$ 时，恰好与木板分离，则对物块受力分析有

$$mg - kx = m \cdot \frac{g}{2}$$

解得

$$x = \frac{mg}{2k}$$

故 B 错误；

C. 若没有木板的作用, 则物块由初态 (弹簧处于自然长度) 开始下落, 到最低点为简谐运动, 由对称性可知最低点时的加速度大小为 g , 但实际过程中, 有木板的作用力, 则物块全程不是简谐运动, 则最低点加速度不为 g , 故 C 错误。

D. 当物块加速度为零时, 速度达到最大, 即满足

$$mg = kx_1$$

因为木板与物块分离时, 向下运动的位移为 x , 则此时的速度为

$$v^2 = 2ax$$

解得

$$v = g\sqrt{\frac{m}{2k}}$$

则从脱离到达到最大速度, 对物块与弹簧组成的系统, 由机械能守恒定律得

$$mg(x_1 - x) + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k(x_1^2 - x^2) + \frac{1}{2}mv_m^2$$

联立解得

$$v_m = \frac{g}{2k}\sqrt{3mk}$$

故 D 正确。

故选 D。

7. 卫星 A 在地球的赤道平面内绕地球做匀速圆周运动, 轨道半径为 r , 运行的周期与地球的自转周期 T_0 相同; 卫星 B 绕地球的表面附近做匀速圆周运动; 物体 C 位于地球的赤道上, 相对地面静止, 地球的半径为 R 。则有: ()

A. 卫星 A 与卫星 B 的线速度之比是 $\frac{R}{r}$

B. 卫星 A 与物体 C 的向心加速度之比是 $\frac{r}{R}$

C. 卫星 B 与物体 C 的向心加速度之比是 1

D. 地球表面的重力加速度是 $\frac{4\pi^2 r^3}{T_0^2 R^2}$

【答案】BD

【解析】

【详解】A. 卫星绕地球做匀速圆周运动, 根据万有引力提供向心力可得

$$\frac{GMm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$$

解得

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

则卫星 A 与卫星 B 的线速度之比为

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{R}{r}}$$

故 A 错误；

BC. 根据万有引力提供向心力可得

$$\frac{GMm}{r^2} = ma$$

解得

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

卫星 A 与卫星 B 的向心加速度之比为

$$\frac{a_A}{a_B} = \frac{R^2}{r^2}$$

由于卫星 A 的周期等于地球自转周期，则卫星 A 的角速度等于地球自转角速度，根据

$$a = \omega^2 r$$

可知卫星 A 与物体 C 的向心加速度之比

$$\frac{a_A}{a_C} = \frac{r}{R}$$

卫星 B 与物体 C 的向心加速度之比

$$\frac{a_B}{a_C} = \frac{a_B}{a_A} \cdot \frac{a_A}{a_C} = \frac{r^2}{R^2} \cdot \frac{r}{R} = \frac{r^3}{R^3}$$

故 B 正确，C 错误；

D. 对于卫星 A，有

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} r$$

根据物体在地球表面受到的万有引力等于重力可得

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

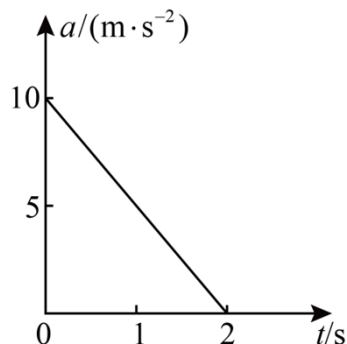
联立解得地球表面的重力加速度是

$$g = \frac{4\pi^2 r^3}{T_0^2 R^2}$$

故 D 正确。

故选 BD。

8. 质量为 1kg 的物体从足够高处由静止开始下落，其加速度 a 随时间 t 变化的关系图象如图所示，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，下列说法正确的是（ ）



- A. 2s 末物体所受阻力的大小为 20N
- B. 在 0~2s 内，物体所受阻力随时间均匀减小
- C. 在 0~2s 内，物体的动能增大了 100J
- D. 在 0~1s 内，物体所受阻力的冲量大小为 $2.5\text{N}\cdot\text{s}$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 2s 末物体的加速度为零，则此时阻力等于重力，即所受阻力的大小为 10N，故 A 错误；

B. 根据牛顿第二定律有

$$mg - f = ma$$

可得

$$f = mg - ma$$

在 0~2s 内，物体加速度随时间均匀减小，则所受阻力随时间均匀增大，故 B 错误；

C. 根据物体加速度 a 随时间 t 变化的关系图象与坐标轴所围图形的面积表示速度变化量可知，在 0~2s 内，物体的速度增加了

$$\Delta v = \frac{1}{2} \times 2 \times 10\text{m/s} = 10\text{m/s}$$

即 $t=2\text{s}$ 时速度为

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

则在 0~2s 内，物体的动能增大了

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 \text{J} = 50 \text{J}$$

故 C 错误；

D. 在 0~1s 内，物体速度的增量

$$\Delta v_1 = \frac{1}{2} \times (5 + 10) \times 1 \text{m/s} = 7.5 \text{m/s}$$

根据动量定理有

$$mgt - I_f = m\Delta v_1$$

解得

$$I_f = 2.5 \text{N} \cdot \text{s}$$

故 D 正确。

故选 D。

9. 一颗速度较大的子弹，水平击穿原来静止在光滑水平面上的木块，使木块获得一定动能。设木块对子弹的阻力恒定，则当子弹射入的速度增大时，下列说法正确的是（ ）

- A. 木块得到的动能变大
- B. 子弹损失的动能变大
- C. 子弹穿过木块的时间变短
- D. 木块在被击穿过程中的位移变小

【答案】CD

【解析】

【详解】CD. 子弹的入射速度越大，子弹击穿木块所用的时间越短，木块相对地面的位移越小，但子弹相对木块的位移不变，CD 正确；

AB. 木块动能的增加量

$$\Delta E_k = fs$$

木块对子弹的阻力恒定，子弹击穿木块所用的时间越短，木块相对地面的位移越小，所以木块动能的增加量变小，即木块获得的动能变小，子弹损失的动能也变小，AB 错误；

故选 CD。

10. 自然界中某个量 D 的变化量为 ΔD ，发生这个变化所对应的 x 的变化量为 Δx ，则比值 $\frac{\Delta D}{\Delta x}$ 叫做这个量 D 对 x 的变化率。下列说法不正确的是（ ）

- A. 若 D 、 x 表示某质点做直线运动的动能和位置坐标，则 $\frac{\Delta D}{\Delta x}$ 越大，合外力对质点做功的功率越大

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/925331101143011204>