

2025 年高考物理一轮复习阶段性训练（二）（含答案解析）

考察内容（平抛运动 圆周运动 万有引力定律 机械能守恒定律 动量）

一. 选择题

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 人在松软的土地上下陷时，人对地面的压力大于地面对人的支持力
- B. “强弩之末，势不能穿鲁缟”，是因为弩箭的惯性减小了
- C. 跳高运动员在越杆时处于平衡状态
- D. 船相对于静水的速度大于河水流速时，船过河的最短路程等于河的宽度

【解答】解：A. 人对地面的压力与地面对人的支持力是作用力与反作用力，二者大小始终相等，

故 A 错误；

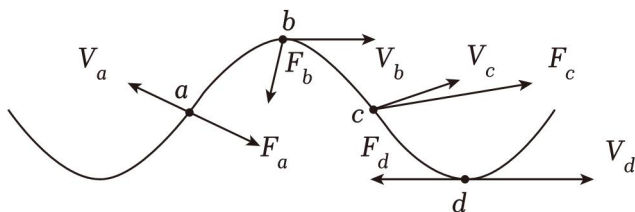
B. 质量是惯性大小的量度，与速度无关，故 B 错误；

C. 跳高运动员在越杆时受重力作用，受到的力不等于零，所以不是平衡状态，故 C 错误；

D. 船相对于静水的速度大于河水流速时，合速度可以垂直于河岸，船过河的最短路程等于河的宽度，故 D 正确。

故选：D。

2. 我国研制的“威龙”J-20 是高性能五代歼击机，它在空中能做连续的开普勒抛物线飞行，飞机飞行的轨迹从左向右运动，图中各点的速度与飞机所受合力的方向可能正确的（ ）



A. a 点

B. b 点

C. c 点

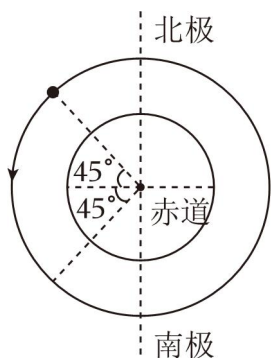
D. d 点

【解答】解：由于曲线运动的速度方向沿轨迹上该点的切线方向，合外力应指向曲线的内侧，故

ACD 错误，B 正确

故选：B。

3. 轨道平面与赤道平面夹角为 90° 的人造地球卫星被称为极地轨道卫星。它运行时能到达南北极区的上空，需要在全球范围内进行观测和应用的气象卫星、导航卫星等都采用这种轨道。如图所示，若某颗极地轨道卫星从北纬 45° 的正上方按图示方向首次运行到南纬 45° 的正上方用时 45 分钟，则（ ）



- A. 该卫星运行速度一定大于 7.9km/s
- B. 该卫星轨道半径与同步卫星轨道半径之比为 1:4
- C. 该卫星加速度与同步卫星加速度之比为 2:1
- D. 该卫星的机械能一定小于同步卫星的机械能

【解答】解：由题意可知，卫星的周期： $T = \frac{360^\circ}{90^\circ} \times 45\text{min} = 180\text{min} = 3\text{h}$ ；

A、由于卫星的轨道半径大于地球半径，卫星的线速度小于第一宇宙速度，即卫星的线速度小于 7.9km/s ，故 A 错误；

B、万有引力提供向心力，由牛顿第二定律得： $G\frac{Mm}{r^2} = m(\frac{2\pi}{T})^2 r$ ，解得： $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$ ，该卫星轨道

半径与同步卫星轨道半径之比： $\frac{r}{r_{\text{同步}}} = \sqrt[3]{(\frac{T}{T_{\text{同步}}})^2} = \sqrt[3]{(\frac{3}{24})^2} = \frac{1}{4}$ ，故 B 正确；

C、万有引力提供向心力，由牛顿第二定律得： $G\frac{Mm}{r^2} = ma$ ，解得： $a = \frac{GM}{r^2}$ ，该卫星加速度与同步

卫星加速度之比： $\frac{a}{a_{同步}} = \frac{r_{同步}^2}{r^2} = (\frac{4}{1})^2 = \frac{16}{1}$ ，故 C 错误；

D、由于由于不知该卫星与同步卫星的质量关系，无法比较其机械能大小，故 D 错误；

故选：B。

4. 飞机沿某水平面内的圆周匀速率地飞行了一周，已知飞机质量为 m ，速率为 v ，圆周运动半径为

R。下列说法正确的是（ ）

A. 飞机做匀速圆周运动，速率没变，则所受合外力为零

B. 飞机做匀速圆周运动，速率没变，则动量守恒

C. 飞机飞行时，速度的方向不断变化，因此动量不守恒；根据动量定理，动量的改变源于向心力的冲量，即 $I = F_n \Delta t = m \frac{v^2}{R} \frac{2\pi R}{v} = 2\pi m v$

D. 飞机飞行时，速度的方向不断变化，因此动量不守恒；根据动量定理，飞行一周动量的改变量为零

【解答】解：A、飞机做匀速圆周运动，速率没变，速度的方向不断变化，因此速度是变化的，所受合外力不为零，故 A 错误；

BC、飞机做匀速圆周运动，速率没变，速度的方向不断变化，速度不断变化，由 $p=mv$ 知动量不断变化，动量不守恒；根据动量定理，动量的改变源于向心力的冲量，由于向心力是变力，不能

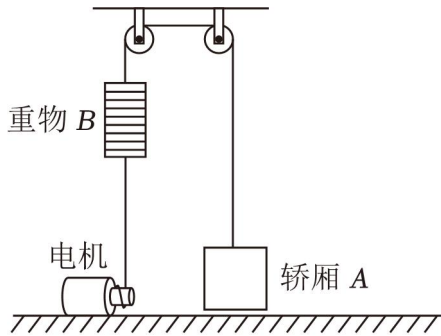
根据 $I = F_n \cdot \Delta t = m \frac{v^2}{R} \cdot \frac{2\pi R}{v} = 2\pi m v$ 来求向心力的冲量，故 BC 错误；

D、飞机飞行时，速度的方向不断变化，因此动量不守恒；飞行一周合外力冲量为零，根据动量定理，飞行一周动量的改变量为零，故 D 正确。

故选：D。

5. 某工地小型升降电梯的原理图如图所示，轿厢 A、重物 B 跨过轻质定滑轮通过足够长轻质缆绳连接，电机通过轻质缆绳拉动对重，使轿厢由静止开始向上运动，运动过程中 A 未接触滑轮、B

未落地。已知 A、B 质量分别为 $M=600\text{kg}$ 、 $m=400\text{kg}$ ，电机输出功率恒为 $P=3\text{kW}$ ，不考虑空气阻力与摩擦阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则当轿厢速度为 1m/s 时，A、B 之间轻质缆绳的拉力大小为 ()



- A. 5400N B. 6000N C. 6600N D. 7000N

【解答】解：当轿厢速度为 1m/s 时，电动机的牵引力为： $F = \frac{P}{v} = \frac{3000}{1}\text{N} = 3000\text{N}$ ，A、B 为连接体具有的加速度大小相等，以轿厢 A 为对象，根据牛顿第二定律可得 $T - Mg = Ma$ ，以对重 B 为对象，根据牛顿第二定律可得 $F + mg - T = ma$ ，联立解得 A、B 之间轻质缆绳的拉力大小为 $T = 6600\text{N}$

故选：C。

6. 如图所示为风杯式风速传感器，其感应部分由三个相同的半球形空杯组成，称为风杯。三个风杯对称地位于水平面内互成 120° 的三叉型支架末端，与中间竖直轴的距离相等。开始刮风时，空气流动产生的风力推动静止的风杯开始绕竖直轴在水平面内转动，风速越大，风杯转动越快。若风速保持不变，三个风杯最终会匀速转动，根据风杯的转速，就可以确定风速，则 ()



- A. 若风速不变，三个风杯最终加速度为零
- B. 任意时刻，三个风杯转动的速度都相同
- C. 开始刮风时，风杯加速转动，其所受合外力不指向旋转轴
- D. 风杯匀速转动时，其转动周期越大，测得的风速越大

【解答】解：A、根据题意，若风速不变，三个风杯最终做匀速圆周运动，其合外力不为零，由牛顿第二定律可知，其加速度不为零，故 A 错误；

B、三个风杯属于同轴转动，角速度相同，且三个风杯做圆周运动的半径相同，由 $v = \omega r$ 可知，任意时刻三个风杯的线速度大小相同，方向不同，即速度不同，故 B 错误；

C、开始刮风时，风杯切向方向合力不为零，因此风杯所受合外力不指向旋转轴，故 C 正确；

D、当风杯匀速转动时，根据 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 可知，其转动周期越大，测得的风速越小，故 D 错误。

故选：C。

7. 2023 年 10 月 26 日，“神舟十七号”飞船从酒泉卫星发射中心发射升空后成功与在轨的“天宫”空间站核心舱对接。已知对接后的“神舟十七号”飞船与空间站组合体在轨做匀速圆周运动，运行周期为 T ，地球半径为 R ，地球表面的重力加速度 g ，仅利用上述数据可以求得（ ）



- A. 地球的平均密度
- B. 地球的质量
- C. 组合体的在轨运行高度
- D. 组合体受到的万有引力

【解答】解：ABC.在地球表面， $\frac{GM}{R^2} = g$ ，由于 G 未知，所以地球质量和密度不可求，设组合体

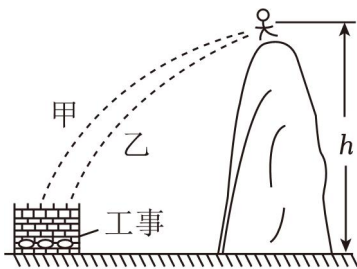
距离地面高度为 h ，质量为 m ，地球质量为 M ，则可得： $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m(R+h)\frac{4\pi^2}{T^2}$ ，联立解得： $h =$

$\sqrt[3]{\frac{R^2 T^2 g}{4\pi^2}} - R$ ，故 AB 错误，C 正确；

D.根据 $F = \frac{GMm}{(h+R)^2}$ ，组合体和地球质量未知，无法计算组合体受到的万有引力，故 D 错误；

故选：C。

8. 长征途中，为了突破敌方关隘，战士爬上陡峭的山头，居高临下向敌方工事内投掷手榴弹。战士在同一位置先后投出甲、乙两颗质量均为 m 的手榴弹，手榴弹从投出的位置到落地点的高度差为 h ，在空中的运动可视为平抛运动，轨迹如图所示，重力加速度为 g 。下列说法正确的有（



- A. 甲在空中的运动时间比乙的长
 B. 两手榴弹在落地前瞬间，甲重力的功率比乙大
 C. 从投出到落地，每颗手榴弹的动能增加量为 mgh
 D. 从投出到落地，每颗手榴弹的机械能改变量为 mgh

【解答】解：A.由平抛运动规律可知 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，因为两手榴弹运动的高度差相同，所以在空中运动时间相等，故 A 错误；

B.做平抛运动的物体落地前瞬间重力的功率 $P = mgv\cos\theta = mgv_y = mg\sqrt{2gh}$ ，因为两手榴弹运动的高度差相同，质量相同，所以落地前瞬间，两手榴弹重力功率相同，故 B 错误；

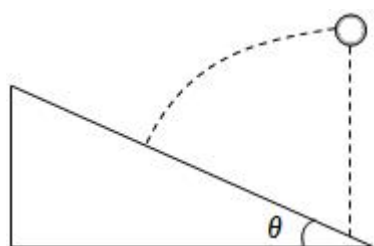
C.从投出到落地，根据动能定理有 $mgh = \Delta E_k$ ，所以每颗手榴弹的动能增加量为 mgh ，故 C 正确；

D.从投出到落地，手榴弹做平抛运动，只有重力做功，机械能守恒，故 D 错误。

故选：C。

9. 如图所示，斜面倾角为 $\theta=30^\circ$ ，在斜面上方某点处，先让小球（可视为质点）自由下落，从释放到落到斜面上所用时间为 t_1 ，再让小球在该点水平抛出，小球刚好能垂直打在斜面上，运动的时间为 t_2 ，不计空气阻力，则 $\frac{t_1}{t_2}$ 为

()



- A. $\frac{\sqrt{2}}{1}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$

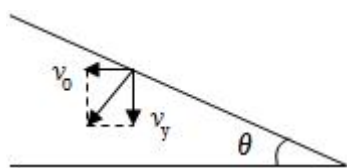
【解答】解：设小球速度为 v_0 ，小球垂直打在斜面上，如图所示， $\tan\theta = \frac{v_0}{v_y} = \frac{v_0}{gt_2}$ ，解得： $t_2 =$

$$\frac{v_0}{g \tan\theta} = \frac{\sqrt{3}v_0}{g};$$

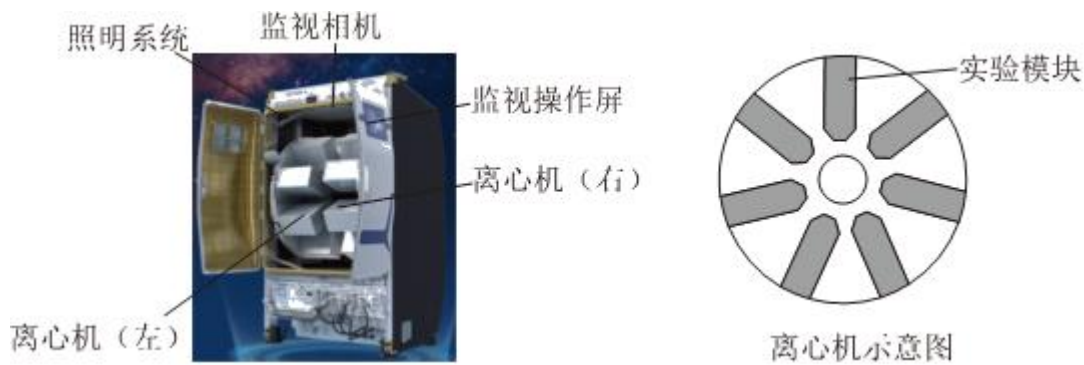
小球做平抛运动的水平位移 $x = v_0 t_2$ ，故小球抛出点距斜面底端的高度： $H = x \tan\theta + \frac{1}{2} g t_2^2 = \frac{1}{2} g t_1^2$ ，

解得 $t_1 = \frac{\sqrt{5}v_0}{g}$ ，所以 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$ ，故 D 正确，ABC 错误；

故选：D。



10. 中国空间站的问天实验舱中配置了变重力科学实验柜，它为科学实验提供了 0.01G~2G 范围内的高精度模拟重力环境。变重力实验柜的主要装置是两套离心机（如图甲所示），离心机示意图如图乙所示，离心机旋转的过程中，实验载荷会对容器壁产生压力，这个压力的大小可以体现“模拟重力”的大小。根据上面资料结合所学知识，判断下列说法正确的是 ()



- A. 实验样品的质量越大“模拟重力加速度”越大
- B. 离心机的转速变为原来的 2 倍，同一位置的“模拟重力加速度”也变为原来的 2 倍
- C. 实验样品所受“模拟重力”的方向指向离心机转轴中心
- D. 为防止两台离心机转速增加时对空间站的影响，两台离心机应按相反方向转动

【解答】解：AB. 根据题意可得 $m(2\pi n)^2 r = mg_{\text{模}}$

则模拟重力加速度为 $g_{\text{模}} = 4\pi^2 n^2 r$

可知模拟重力加速度与样品的质量无关，离心机的转速变为原来的 2 倍，同一位置的“模拟重力加速度”变为原来的 4 倍，故 AB 错误；

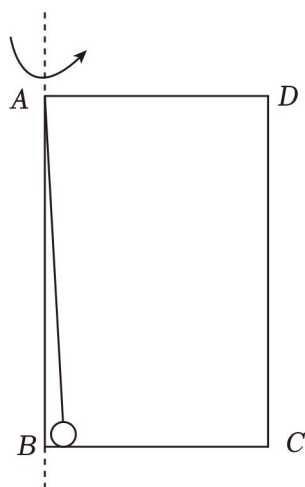
C. 离心机旋转的过程中，实验载荷有向外飞出的趋势，对容器壁产生的压力向外，故模拟重力的方向背离离心机转轴中心，故 C 错误；

D. 根据牛顿第三定律可知，一台离心机转速增加时，会给空间站施加相反方向的力，使空间站发生转动，故为防止两台离心机转动时对空间站的影响，两台离心机应按相反方向转动，故 D 正确。

故选：D。

11. 如图所示是竖直放置的内壁光滑的长方体容器的纵截面图，ABCD 是一个矩形， $AB=5\text{m}$ ， $BC=3\text{m}$ ，有一个可视为质点、质量 $m=1\text{kg}$ 的小球用长 $L=5\text{m}$ 的轻绳悬挂在 A 点。小球随容器一起绕 AB 边做匀速圆周运动，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，下列说

法正确的是 ()



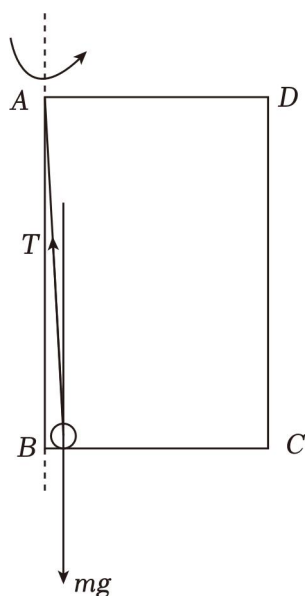
- A. 当 $\omega=1\text{rad/s}$ 时，器壁 CD 对小球的弹力大小是 4N
- B. 当 $\omega=2\text{rad/s}$ 时，器壁 CD 对小球的弹力大小是 12N
- C. 小球刚接触器壁 CD 时的角速度是 $\frac{\sqrt{10}}{2}\text{rad/s}$
- D. 小球刚接触器壁 CD 时的角速度是 $\frac{5}{2}\text{rad/s}$

【解答】解：CD. 设小球刚接触器壁 CD 时的角速度为 ω_0 ，此时绳子与竖直方向的夹角为 θ ，根

据几何关系可得： $\sin\theta = \frac{BC}{L} = \frac{3}{5}$

故可解得： $\theta=37^\circ$

以小球为研究对象，受力分析如图：



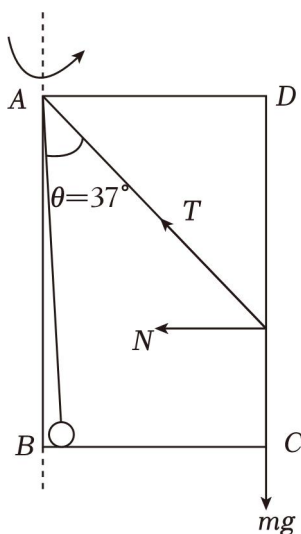
根据牛顿第二定律可得： $mgtan30^\circ = m\omega_0^2 r$

解得： $\omega_0 = \sqrt{\frac{gtan37^\circ}{r}} = \sqrt{\frac{10 \times 0.75}{3}} rad/s = \frac{\sqrt{10}}{2} rad/s$ ，故 C 正确，D 错误；

A. 当 $\omega = 1 rad/s$ 时，由于 $\omega = 1 rad/s < \omega_0 = \frac{\sqrt{10}}{2} rad/s$ ，可知小球还未接触器壁 CD，故 A 错误；

B. 当 $\omega = 2 rad/s$ 时，由于 $\omega = 2 rad/s > \omega_0 = \frac{\sqrt{10}}{2} rad/s$ ，可知小球接触到了器壁 CD

设器壁 CD 对小球的弹力大小为 N，绳子拉力大小为 T，受力如图：



则竖直方向有： $Tcos37^\circ = mg$

解得绳子的拉力为： $T = \frac{mg}{cos37^\circ} = \frac{1 \times 10}{0.8} N = 12.5 N$

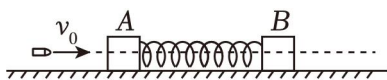
水平方向有： $Tsin37^\circ + N = m\omega^2 r$

可得： $N = m\omega^2 r - Tsin37^\circ = m\omega^2 Lsin37^\circ - Tsin37^\circ$

代入数据解得： $N = 1 \times 2^2 \times 5 \times 0.6 N - 12.5 \times 0.6 N = 4.5 N$ ，故 D 错误。

故选：C。

12. 如图所示，质量均为 m 的物块 A、B 放在光滑的水平面上，中间用轻弹簧相连，弹簧处于原长，一颗质量为 km ($k < 1$) 的子弹以水平速度 v_0 射入木块 A 并留在物块中（时间极短），则下列说法正确的是（ ）



- A. 子弹射入物块 A 的过程中，子弹的动量变化量为 $\frac{kmv_0}{k+1}$
- B. 子弹射入物块 A 的过程中，物块 A 的动能增加量为 $\frac{kmv_0^2}{2(k+1)^2}$
- C. 在弹簧第一次被压缩到最短的过程中，物块 B 的动量大小最大值为 $\frac{kmv_0}{k+2}$
- D. 弹簧第一次压缩到最短的过程中，弹簧具有的最大弹性势能为 $\frac{k^2mv_0^2}{(k+1)(k+2)}$

【解答】解：A、子弹射入物块 A 的过程中，对子弹与物块 A 整体动量守恒，则有： $kmv_0 = (m + km)v_1$

代入数据解得： $v_1 = \frac{k}{k+1}v_0$

所以子弹动量的变化量： $\Delta p = kmv_1 - kmv_0$ ，代入解得： $\Delta p = -\frac{kmv_0}{k+1}$ ，故 A 错误；

B、物块 A 的动能增加量为 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_1^2$ ，代入数据解得： $\Delta E_k = \frac{k^2mv_0^2}{2(k+1)^2}$ ，故 B 错误；

C、当子弹和物块 A、B 速度相同时，弹簧第一次压缩到最短时，此时物块 B 的动量最大，则有子弹与物块 A、B、弹簧组成的系统动量守恒，则有

$$kmv_0 = (2m + km)v_2$$

代入数据解得： $v_2 = \frac{k}{k+2}v_0$

物块 B 动量的最大值为： $p_{Bm} = \frac{kmv_0}{k+2}$ ，故 C 正确；

D、弹簧第一次压缩到最短的过程中，弹簧具有的最大弹性势能为

$$\Delta E_p = \frac{1}{2}(m + km)v_1^2 - \frac{1}{2}(2m + km)v_2^2$$
，代入数据解得： $\Delta E_p = \frac{k^2mv_0^2}{2(k+1)(k+2)}$ ，故 D 错误。

故选：C。

二. 多选题

13. 如图所示，倾角 $\theta = 53^\circ$ 的斜面 ABC 固定在可以绕竖直轴转动的水平转台上，斜面最低点 A 在转轴 OO_1 上。转台以角速度 ω 匀速转动时，将质量为 m 的小物块（可视为质点）放置于斜面上，经过一段时间后小物块与斜面一起转动且相对斜面静止在 AB 线上，此时小物块到 A 点的

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/688055056117007005>