

2024-2025 学年南航附中高一年级学情调研（3 月）

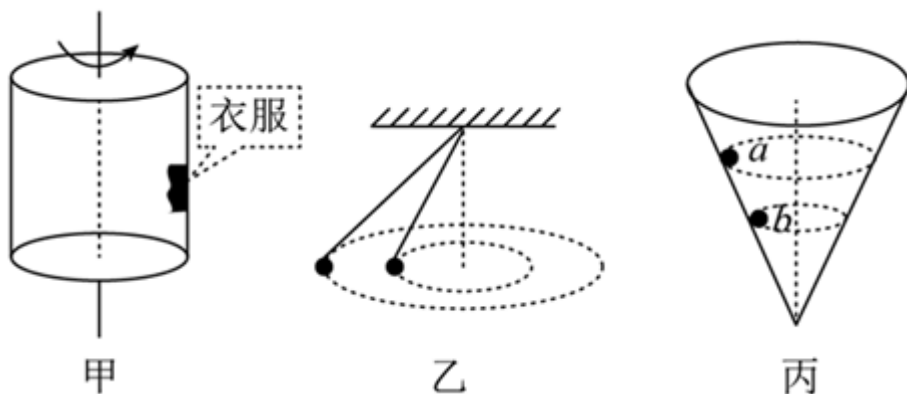
物理

一、单选题：本大题共 11 小题，共 44 分。

1. 关于牛顿力学、相对论和量子力学的说法，正确的是（ ）

- A. 牛顿力学仅适用于宏观、低速运动的物体
- B. 在不同惯性系中物理规律是不同的
- C. 真空中一艘速度为 $0.7c$ 的飞船上发出一束光线，则光速为 $1.7c$
- D. 在速度为 $0.7c$ 的飞船上观察地面上的物体长度为 L ，则物体的实际长度比 L 短

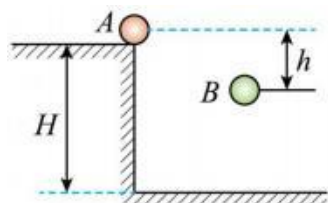
2. 甲图是洗衣机脱水桶甩干衣服的情境，乙图是两个圆锥摆，丙图是完全相同的两个小球在内壁光滑的倒圆锥内做匀速圆周运动。关于这三种圆周运动，下列说法正确的是（ ）



- A. 甲图中衣服随脱水桶一起匀速转动的过程中，桶对衣服的摩擦力提供向心力
 - B. 乙图中两小球的线速度大小相等
 - C. 乙图中两小球具有相同的运动周期
 - D. 丙图中 a 球的角速度大于 b 球的角速度
3. 某同学用 $200N$ 的力将质量为 $0.44kg$ 的足球踢出，足球以 $10m/s$ 的初速度沿水平草坪滚出 $60m$ 后静止，则该同学对足球做的功是（ ）

- A. $4.4J$
- B. $22J$
- C. $132J$
- D. $12000J$

4. 如图所示，在水平桌面上的 A 点有一个质量为 m 的物体以初速度 v_0 被抛出，不计空气阻力，当它到达 B 点时，其动能为（ ）



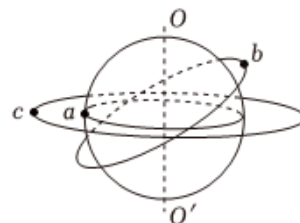
A. $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgH$

B. $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$

C. $mgH - mgh$

D. $\frac{1}{2}mv_0^2 + mg(H - h)$

5. 如图所示, a 为放在赤道上相对地球静止的物体, b 为沿地球表面附近做匀速圆周运动的人造卫星(轨道半径约等于地球半径), c 为地球同步卫星。下列关于 a 、 b 、 c 的说法中正确的是()



A. b 卫星线速度大于 7.9km/s

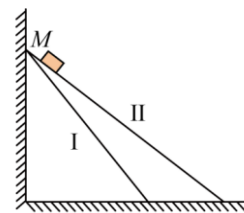
B. 在 a 、 b 、 c 中, a 的线速度最小

C. a 、 b 做匀速圆周运动的周期关系为 $T_a < T_b$

D. a 、 b 、 c 做匀速圆周运动的向心加速度大小关系为 $a_c < a_b =$

a_a

6. 如图所示, 竖直墙壁上的 M 点到地面有 I、II 两条固定光滑轨道, 从 M 点静止释放的物块沿不同轨道滑到地面, 下列说法正确的是()



A. 物块落地时速度相同

沿 I 下滑重力做功小于沿 II 下滑重力做功

沿 I 下滑重力的平均功率等于沿 II 下滑重力的平均功率

物块滑到地面时, 沿 I 下滑重力的瞬时功率大于沿 II 下滑重力的瞬时功率

7. 质量为 m 的汽车启动后沿平直路面行驶, 发动机的功率恒为 P , 且行驶过程中受到的阻力大小一定. 当汽车速度为 v 时, 汽车做匀速运动; 当汽车速度为 $\frac{v}{4}$ 时, 汽车瞬时加速度为()

A. $\frac{P}{mv}$

B. $\frac{2P}{mv}$

C. $\frac{3P}{mv}$

D. $\frac{4P}{mv}$

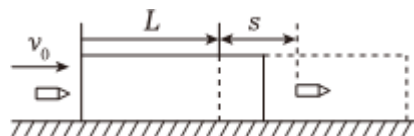
8. 如图所示, 质量为 M 的木块静止在光滑的水平面上, 质量为 m 的子弹以水平速度 v_0 射中木块, 并最终与木块一起以速度 v 运动。已知子弹相对木块静止时, 木块前进距离 L , 子弹进入木块的深度为 s , 木块对子弹的阻力 f 恒定。下列关于该过程的说法中错误的是()

A. 子弹的动能变化为 $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

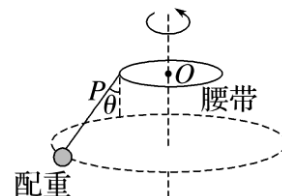
B. 子弹对木块做的功为 $\frac{1}{2}Mv^2$

C. 木块对子弹做的功为 $-f(L + s)$

D. 系统摩擦产生的热量为 $\frac{1}{2}(m + M)v^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$



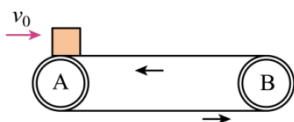
9. 智能呼啦圈轻便美观，深受大众喜爱。腰带外侧带有轨道，将带有滑轮的短杆穿入轨道，短杆的另一端悬挂一根带有配重的轻绳，其简化模型如图所示。可视为质点的配重质量为 0.5 kg ，绳长为 0.5 m ，悬挂点 P 到腰带中心点 O 的距离为 0.2 m 。水平固定好腰带，通过人体微小扭动，使配重随短杆做水平匀速圆周运动，绳子与竖直方向夹角为 θ ，运动过程中腰带可看作不动，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，



$\sin 37^\circ = 0.6$ ，下列说法正确的是()

- A. 匀速转动时，配重受到的合力恒定不变
- B. 若增大转速，腰带受到的合力变大
- C. 当 θ 稳定在 37° 时，配重的角速度为 5 rad/s
- D. 若以 $\theta = 53^\circ$ 匀速转动，则此时周期比 37° 时的周期小

10. 如图，质量 $m = 1\text{ kg}$ 的物块(可视为质点)，以速度大小 $v_0 = 4\text{ m/s}$ 水平向右滑上正在逆时针转动的水平传送带，传送带 AB 的长度 $L = 6\text{ m}$ ，传送带的速度大小 $v = 2\text{ m/s}$ ，物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，物块滑离传送带时传送带对物块做的功为()



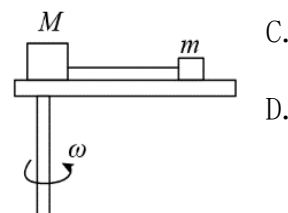
- A. 4 J
- B. 2 J
- C. 6 J
- D. -6 J

11. 一圆盘可以绕其竖直轴在水平面内转动，圆盘半径为 R ，甲、乙两物体质量分别为 M 和 m ($M > m$)，它们与圆盘之间的最大静摩擦力均为压力的 μ 倍，两物体用一根长为 L ($L < R$) 的轻绳连在一起，如图所示。若将甲物体放在转轴的位置，甲、乙之间的轻绳刚好沿半径方向被拉直，让圆盘从角速度为 0 开始转到，角速度逐渐增大，两物体与圆盘不发生相对滑动，(两物体均可看作质点，重力加速度为 g) 则下列说法正确的是()

- A. 随着角速度的增大的过程中，物块 m 受到的摩擦力先增加再逐渐减少
- B. 随着角速度的增大的过程中，物块 M 始终受到摩擦力

则圆盘旋转的角速度最大不得超过 $\sqrt{\frac{\mu(Mg+mg)}{ML}}$

则圆盘旋转的角速度最大不得超过 $\sqrt{\frac{\mu(Mg+mg)}{mL}}$

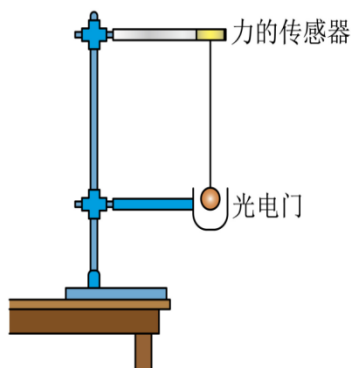


二、实验题：本大题共 1 小题，共 15 分。

12. 如图所示，某物理兴趣小组验证“向心力与线速度大小关系”的实验装置。

实验步骤如下：

①按照图示安装仪器，轻质细线上端固定在力的传感器上，下端悬挂一小钢球。小钢球静止时刚好位于光电门中央；



②将小钢球悬挂静止不动，此时力的传感器示数为 F_1 ，用米尺量出细线长 L ；

③将小钢球拉到适当高度处且细线拉直，静止释放小钢球，光电计时器记录小钢球遮光时间 t ，力的传感器示数最大值为 F ；

④改变小钢球的释放位置，重复上述过程：

已知小钢球的直径是 d ，当地的重力加速度大小为 g ，请用上述测得的物理量表示：

(1)小钢球经过光电门时瞬时速度表达式为_____。

- A. $\frac{L}{t}$ B. $\frac{d}{t}$ C. $\frac{L+d}{t}$ D. $\frac{d}{2t}$

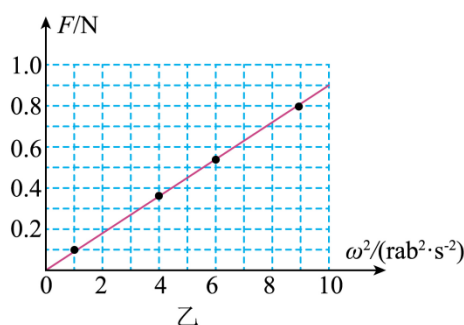
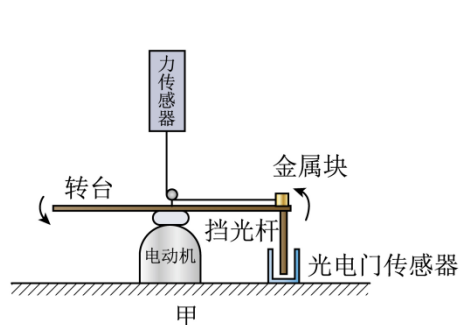
(2)小钢球经过光电门时所受合力的表达式为_____。

- A. $F - F_1$ B. $F + F_1$ C. F_1 D. F

(3)小钢球经过光电门时所需向心力的表达式为_____。

- A. $\frac{F_1 d^2}{L g t^2}$ B. $\frac{F_1 d^2}{(L+d) g t^2}$ C. $\frac{F_1 d^2}{(L+\frac{d}{2}) g t^2}$ D. $\frac{F_1 d^2}{(L-\frac{d}{2}) g t^2}$

(4)本实验的误差主要来源于_____（选填摆长测量、空气阻力、）

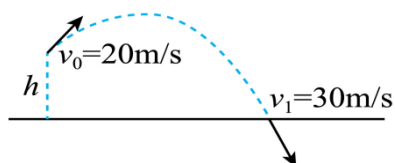


(5)某同学改进装置如图甲，多次改变转速后，记录了一系列力与对应角速度的数据，作出 $F - \omega^2$ 图像如图乙所示，若已知金属块质量 $m = 0.45\text{kg}$ ，则金属块到转轴的水平距离 $r =$ _____m。(结果保留2位有效数字)

三、计算题：本大题共 4 小题，共 41 分。

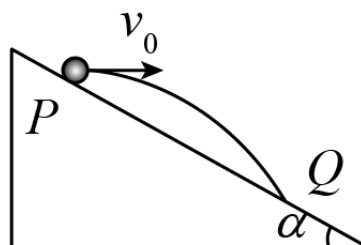
13. 在离地面 $h = 30\text{m}$ 高度处，以初速度 $v_0 = 20\text{m/s}$ 斜向上抛出一个质量为 $m = 0.5\text{kg}$ 的物体，落地时的速度大小为 $v_1 = 30\text{m/s}$ ， g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 从抛出到落地，重力做的功 W_G ；
- (2) 从抛出到落地，克服阻力做的功 $W_{\text{克}}$ 。

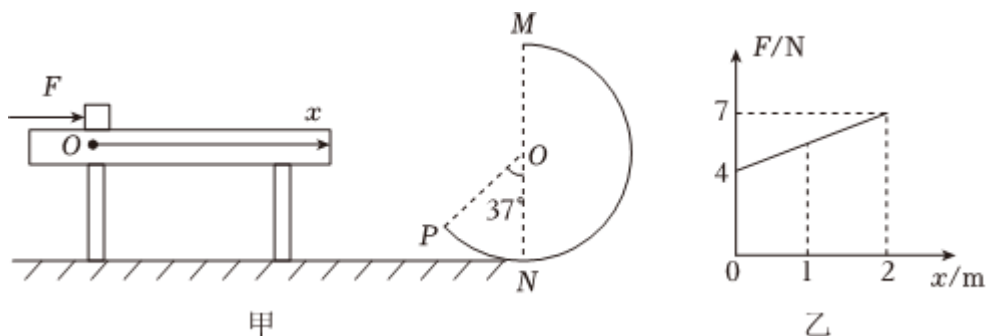


14. 宇航员站在某质量分布均匀的星球表面一斜坡上 P 点，沿水平方向以初速度 v_0 抛出一个小球，测得小球经时间 t 落到斜坡另一点 Q 上，斜坡的倾角为 α ，已知该星球的半径为 R ，引力常量为 G ，球的体积公式是 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ 。求：

- (1) 该星球表面的重力加速度 g ；
- (2) 该星球的密度；
- (3) 该星球的第一宇宙速度。

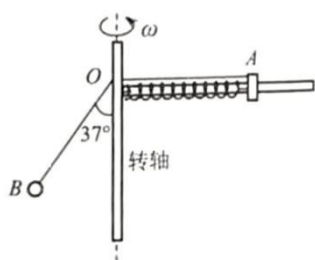


15. 如图甲所示，一小物块放置在水平台面上，在水平推力 F 的作用下，物块从坐标原点 O 由静止开始沿 x 轴运动， F 与物块的位置坐标 x 的关系如图乙所示。物块在 $x = 2m$ 处从平台飞出，同时撤去 F ，物块恰好由 P 点沿其切线方向进入竖直圆轨道，随后刚好从轨道最高点 M 飞出。已知物块质量为 $0.5kg$ ，物块与水平台面间的动摩擦因数为 0.7 ，轨道圆心为 O' ，半径为 $0.5m$ ， MN 为竖直直径， $\angle PO'N = 37^\circ$ ，重力加速度 g 取 $10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，不计空气阻力。求：



- (1) 水平推力 F 对物块做了多少功；
- (2) 物块飞出平台时的速度大小；
- (3) 物块在圆轨道上运动时克服摩擦力做的功。

16. 如图所示，光滑水平杆固定在竖直转轴上，小圆环 A 和轻弹簧套在杆上，弹簧两端分别固定于竖直转轴和环 A 上，用长 $L = 0.7m$ 的细线穿过小孔 O ，两端分别与环 A 和小球 B 连接，线与水平杆平行，环 A 的质量 $m_A = 1kg$ ，小球 B 的质量 $m_B = 2kg$ 。当整个装置绕竖直轴以角速度 $\omega_1 = 5rad/s$ 匀速转动时，细线 OB 与竖直方向的夹角为 37° 。缓慢加速后使整个装置以角速度 ω_2 匀速转动时，细线 OB 与竖直方向的夹角变为 53° ，且此时弹簧弹力与角速度为 ω_1 时大小相等。重力加速度 g 取 $10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。求：



- (1) $\omega_1 = 5rad/s$ 时， OB 间的距离；

(2) ω_2 的大小；

(3)由 ω_1 增至 ω_2 过程中，细线对小球*B*做的功。(计算结果保留两位有效数字)