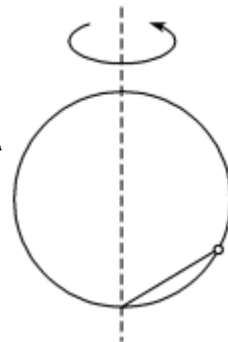


圆周运动专题

一、单选题 (共8小题，每小题3分，共24分)

- 1.(3分)(2020春•滕州市校级月考)如图所示，放于竖直面内的光滑金属细圆环半径为 R ，质量为 m 的带孔小球穿在环上，同时有一长为 R 的细绳一端系于球上，另一端系于圆环最低点，绳上的最大拉力为 $2mg$ ，当圆环以角速度 ω 绕竖直直径转动，且细绳伸直时，则 ω 不可能为 ()



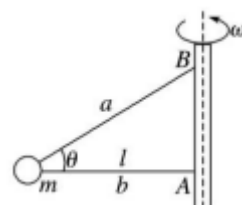
- A. $\sqrt{\frac{2g}{R}}$
- B. $2\sqrt{\frac{g}{R}}$
- C. $\sqrt{\frac{6g}{R}}$
- D. $\sqrt{\frac{7g}{R}}$

- 2.(3分)(2020春•龙凤区校级月考)如图所示，长为 L 的轻杆中点和末端各固定一个质量均为 m 的 A、B 小球，杆可在竖直面内转动，将杆拉至某位置释放，当其末端刚好摆到最低点时，下半段受力恰好等于 B 球重的 5 倍，则杆上半段受到的拉力大小 ()



- A. $7mg$
- B. $8mg$
- C. $9mg$
- D. $10mg$

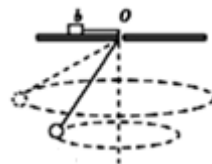
- 3.(3分)(2020春•涪城区校级期中)质量为 m 的小球由轻绳 a 和 b 分别系于一轻质细杆的 A 点和 B 点，如图所示，绳 a 与水平方向成 θ 角，绳 b 在水平方向且长为 l ，当轻杆绕轴 AB 以角速度 ω 匀速转动时，小球在水平面内做匀速圆周运动，则下列说法正确的是 ()



- A. a 绳的张力随角速度的增大而增大
- B. 当角速度 $\omega > \sqrt{\frac{g}{l \tan \theta}}$ ，b 绳将出现弹力
- C. 若角速度足够大，a 绳的张力可能为零
- D. 若 b 绳突然被剪断，则 a 绳的弹力一定发生变化

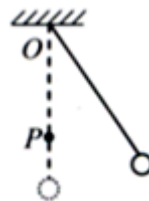
- 4.(3分)(2020春•凉州区校级期中)

将一可视为质点的物体b放在粗糙的水平桌面上，用一质量可忽略不计的轻绳穿过摩擦可忽略的小孔O与一可视为质点的小球a连接。第一次给小球a一定的初速度使其在水平面内做匀速圆周运动，第二次改变小球a的速度，使其在水平面内做圆周运动的轨道半径增大，整个过程中物体b始终处于静止状态。则（ ）



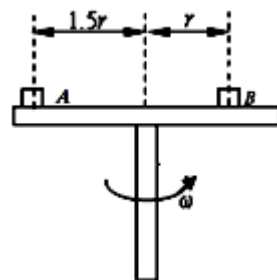
- A. 第二次轻绳的拉力比第一次小
- B. 第二次小球a的角速度比第一次小
- C. 第二次物体b的摩擦力比第一次大
- D. 第二次物体b所受的支持力比第一次大

5.(3分)(2020春•元氏县校级月考)如图所示，轻绳的上端系于天花板上的O点，下端系有一只小球。将小球拉离平衡位置一个角度后无初速释放。当绳摆到竖直位置时，与钉在O点正下方P点的钉子相碰。在绳与钉子相碰瞬间前后，以下说法正确的是（ ）



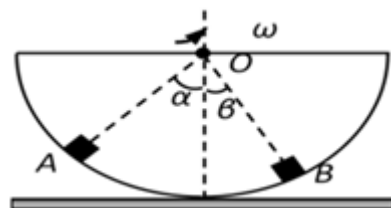
- A. 小球的线速度大小变大
- B. 小球的角速度大小不变
- C. 小球的向心加速度大小不变
- D. 小球所受拉力的大小变大

6.(3分)(2020春•福州期中)如图所示，质量分别为2m、3m的A、B两物体放置在水平转台上，离转台中心的距离分别为1.5r和r，它们与转台间的动摩擦因数都为 μ ，且都能够随转台一起以角速度 ω 匀速转动，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法中正确的是（ ）



- A. 转台对A的摩擦力一定为 $2\mu mg$
- B. A与转台间的摩擦力小于B与转台间的摩擦力
- C. 当转台的转速增加时，A先滑动
- D. 当转台的角速度 $\omega = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ 时，B已滑动

7.(3分)(2020春•顺庆区校级期中)如图，半径为R的半球形容器固定在水平转台上，转台绕过容器球心O的竖直轴线以角速度 ω 匀速转动。质量相等的小物块A、B随容器转动且相对器壁静止。A、B和球心O点连线与竖直方向的夹角分别为 α 、 β ， $\alpha > \beta$ ，则下列说法正确的是（ ）



- A. A的向心力等于B的向心力
- B. A、B受到的摩擦力可能同时为0
- C. 若 ω 缓慢增大, 则A、B受到的摩擦力一定都增大
- D. 若A不受摩擦力, 则B受沿容器壁向下的摩擦力

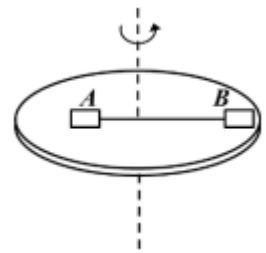
8.(3分)(2019秋•茂名期末)在室内自行车比赛中, 运动员以速度 v 在倾角为 θ 的赛道上做匀速圆周运动。已知运动员的质量为 m , 做圆周运动的半径为 R , 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是 ()



- A. 运动员做圆周运动的角速度为 vR
- B. 运动员做匀速圆周运动的向心力大小是 $\frac{mv^2}{R}$
- C. 运动员做匀速圆周运动的向心力大小一定是 $\frac{mg}{\tan \theta}$
- D. 将运动员和自行车看做一个整体, 则整体受重力、支持力、摩擦力和向心力的作用

二、多选题 (共2小题, 每小题3分, 共6分)

9.(3分)(2020春•南山区校级月考)如图所示, A、B两个物体之间用强度足够大的轻绳相连, 并放在旋转平台上, 其与平台间的动摩擦因数均为 μ . 已知A、B的质量均为 m , A距离转轴为 R , B距离转轴为 $2R$, A、B均可视为质点, 重力加速度为 g , 用 ω 表示平台转动的角速度。下列说法正确的是 ()



- A. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2R}}$ 时, B物体开始滑动
- B. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{R}}$ 时, A物体所受摩擦力为零
- C. 当 $\omega = \sqrt{\frac{3\mu g}{2R}}$ 时, 绳上的拉力大小为 $2\mu mg$
- D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{2\mu g}{R}}$ 时, A物体开始滑动

10.(3分)(2020春•梅州月考)如图所示为洗衣机脱水桶, 关于洗衣机脱水的说法正确的是 ()

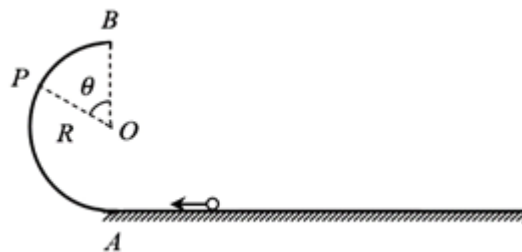


- A. 洗衣机脱水桶把湿衣服甩干, 是利用了离心现象
- B. 加快脱水桶转动的角速度, 脱水效果会更好
- C. 靠近中心的衣物脱水效果比四周的衣物脱水效果好
- D. 通过脱水流程后, 洗衣机桶内衣物集中堆放在桶的中央

三、计算题 (共3小题, 每小题10分, 共30分)

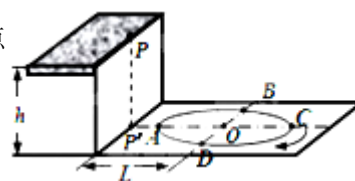
11.(10分)(2020春•重庆期末)

如图所示，半径 $R=0.40\text{m}$ 的光滑半圆环轨道处于竖直平面内，半圆环与水平地面相切于圆环的端点A，一质量 $m=2\text{kg}$ 的小球从A点冲上竖直半圆环，沿轨道运动到B点飞出，最后落在水平地面上的C点（图上未画出）。轨道上有一点P，OP的连线与竖直方向的夹角为 60° ， g 取 10m/s^2 。



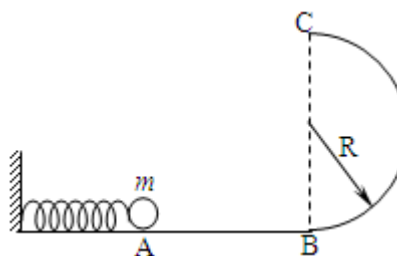
- (1) 若小球顺利通过最高点，求在B点的最小速度；
- (2) 若小球顺利通过B点后落到水平地面上C，求A、C间的最小距离；
- (3) 若小球恰好能通过B点，求经过P点时它对轨道的压力大小和方向。

12. (10分)(2017春·龙沙区校级月考)高为 h 的平台边缘上的P点在地面上P'点的正上方，P'与跑道圆心O的距离为 L ($L>R$)，地面上有一个半径为 R 的圆形跑道，如图所示，跑道上停有一辆小车（小车图中未画，可以当成质点）。现从P点水平抛出小沙袋，使其落入小车中（沙袋所受空气阻力不计）。问：（1）若小车在跑道上运动，则沙袋被抛出时的最大初速度。（2）若小车沿跑道



顺时针做匀速圆周运动，当小车恰好经过A点时，将沙袋抛出，为使沙袋能在D处落入小车中，小车的速率 v 应满足什么条件？

13. (10分)(2017春·东安区校级期末)如图所示，光滑水平面AB与竖直面内的半圆形导轨在B点相接，导轨半径为 R 。一个质量为 m 的物块（可视为质点）将弹簧压缩至A点后由静止释放，在弹力作用下物块获得某一向右速度后脱离弹簧，当它经过B点进入导轨瞬间对导轨的压力为其重力的7倍，之后向上运动恰能完成半个圆周运动到达C点。试求：



- (1) 弹簧开始时的弹性势能；
- (2) 物块从B点运动至C点克服阻力做的功。