



2016-2017 学年第二学期高一年级测评

物理试卷

一、单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。请将正确的选项前的字母填在下表内相应的位置。

1. 关于物体做曲线运动的条件，下列说法正确的是()

- A. 物体在变力作用下一定做曲线运动
- B. 物体在恒力作用下可能做曲线运动
- C. 只要合力的方向变化，物体一定会做曲线运动
- D. 做曲线运动的物体所受到的合力方向一定是变化的

考点：曲线运动产生条件

答案：B

解析：物体曲线运动产生的条件是：物体所受到的合力方向与运动方向不共线，其中合力可以是恒力也可以是变力。可知 A、C、D 选项错误

2. 大量风车驻扎太行山脉，山西民居尽显“异国风情”。如图所示，在风力推动下，风叶带动发电机发电，M、N 为同一个叶片上的两点，M 点靠近转轴。当风叶绕轴转动时，下列说法正确的是()



- A. M 点的线速度等于 N 点的线速度
- B. M 点的角速度小于 N 点的角速度
- C. M 点的向心加速度小于 N 点的向心加速度
- D. M 点的周期大于 N 点的周期

考点：圆周运动规律

答案：C

解析：M、N 为同一个叶片上的两点，在风力的推动下，M、N 为同轴转动，M、N 两点的角速度相等，周期相等，根据 $v = \omega \times r$ ， $a_n = \omega^2 \times r$ ，可知 M 点线速度小于 N 点线速度，M 点向心加速度小于 N 点向心加速度，可知，C 正确

3. 在物理学发展的过程中，许多物理学家做出了杰出贡献，下列说法正确的说法是()

- A. 开普勒根据哥白尼对行星运动观察记录的数据，应用严密的数学运算和椭圆轨道假说，得出了开普勒行星运动定律
- B. 由于牛顿在发现万有引力定律方面的杰出成就，所以被称为能“称量地球质量”的人
- C. 天王星是利用万有引力计算发现的，故其被称为“笔尖下发现的行星”。
- D. “月-地检验”表明地面物体所受地球引力与月球所受地球引力遵从同样的规律

考点：物理学史

答案：D

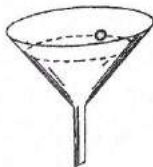
解析：A. 开普勒根据第谷对行星运动观察记录的数据得出了开普勒行星运动定律





- B. 卡文迪许测出万有引力常量，被称为“称量地球质量”的人
C. “笔尖下发现的行星”为海王星

4. 如图，把一个小球放在玻璃漏斗中，轻晃一下漏斗，可使小球沿光滑的漏斗壁在某一水平面内做匀速圆周运动。则在小球做匀速圆周运动时，下列说法正确的是（ ）



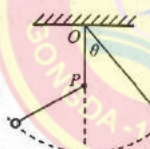
- A. 小球受到漏斗壁的支持力、重力和向心力
B. 小球受到漏斗壁的支持力大于小球的重力
C. 小球受到漏斗壁的支持力等于小球的重力
D. 小球受到合力的大小等于零

考点：水平面内圆周运动

答案：B

解析：小球受重力和支持力作用，靠这两个力的合力提供向心力，根据几何关系判断小球受到漏斗壁的支持力与小球的重力的大小关系。小球受到重力、支持力两个力作用，靠两个力的合力提供向心力；小球靠重力和支持力的合力提供向心力，可知支持力大于重力；小球所受的合力提供向心力，合力不为零。

5. 如图所示，轻绳一端系一小球，另一端固定于 O 点，在 O 点正下方的 P 点钉一颗钉子，使悬线拉紧与竖直方向成一角度，然后由静止释放小球。在悬线碰到钉子后与碰到钉子前相比（ ）



- A. 小球的加速度突然变大
B. 小球的速度突然变大
C. 小球所受的向心力突然变小
D. 悬线所受的拉力大小保持不变

考点：竖直平面内圆周运动

答案：A

解析：小球在下摆过程中，受到线的拉力与小球的重力，由于拉力始终与速度方向相垂直，所以它对小球不做功，只有重力在做功。当碰到钉子瞬间，速度大小不变，而摆长变化，从而导致向心加速度变化，拉力变化。由静止释放小球，当悬线碰到钉子时，速度大小不变，由摆长变短，导致向心加速度变大，向心力也变大，则拉力变大。

6、2016 年 10 月 19 日，“天宫二号”与“神舟十一号”载人飞船在距地面 393 千米的轨道交会对接。航天员景海鹏进入“天宫二号”实验舱后。若景海鹏静止（相对空间站）“站”在舱内朝向地球一侧的“地面”上，则（ ）





- A. 景海鹏不受地球引力的作用
- B. 景海鹏所受的地球引力与他在地球上所受重力相等
- C. 景海鹏与地面之间无弹力的作用
- D. 如果景海鹏将手中的一小球无初速（相对空间站）释放，该小球将落到地面上

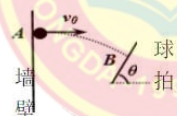
考点：重力与万有引力的关系

答案：C

解析：国际空间站绕地球做匀速圆周运动，宇航员仍受地球的引力。根据万有引力定律分析引力与地面重力的关系。国际空间站处于完全失重状态。靠地球的万有引力提供向心力，做圆周运动。

宇航员随国际空间站绕地球做匀速圆周运动，宇航员 A 仍受到地球引力作用。根据万有引力定律 $F = GMm/r^2$ 可知，宇航员 A 与地球的距离大于地球半径，所以 A 所受地球引力小于他在地球上所受的引力。国际空间站处于完全失重状态，则宇航员 A 与“地面”B 之间无弹力作用。宇航员相对于太空舱无初速释放小球，小球受地球的万有引力提供向心力，做圆周运动，不会落到“地面上”。

7. 如图所示。某同学对着墙壁练习打乒乓球，某次球与墙壁上的 A 点碰撞后水平弹离。恰好垂直落在球拍上的 B 点。已知球拍与水平方向夹角 $\theta = 60^\circ$ 。AB 两点高度差 $h = 1\text{m}$ ，忽略空气阻力，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 则球刚落到球拍上的速度大小为（ ）

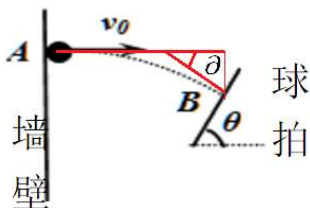


- A. $2\sqrt{5}\text{m/s}$
- B. $2\sqrt{15}\text{m/s}$
- C. $4\sqrt{5}\text{m/s}$
- D. $\frac{4}{3}\sqrt{15}\text{m/s}$

考点：平抛运动

答案：故选 C。

解析：这道题考查对于平抛运动角度问题的分析。可以据题一作出如下辅助线



可知 $\theta = 30^\circ$ 。所以 $\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{v_y}{v_x}$ ，

又因为 $h = 1\text{m}$ 。所以竖直方向的速度 $v_y = 2\sqrt{5}\text{m/s}$ ，且 $v_x = 2\sqrt{15}\text{m/s}$

所以根据 $v = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = 4\sqrt{5}\text{m/s}$ 。 故选 C。





8. 在空中起吊作业中直升机以他的方便灵活, 表现出了巨大的优越性, 如图所示, 若直升机向上收拢绳索提升物体 P, 同时沿水平方向向前行驶则下列说法正确的是 ()



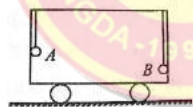
- A. 如果收拢绳索和水平方向的速率均不变, 则 P 的轨迹一定是曲线
- B. 如果收拢绳索和向水平向前的速率都随时间均匀增大, 则 P 点的轨迹一定是直线
- C. 如果收拢绳索的速率不变, 水平向前的速率随时间均匀增大, 则 p 的轨迹一定是直线
- D. 如果收拢绳索和水平向前的速度都从 0 开始、随时间均匀增大, 则 P 的轨迹一定是直线

考点: 曲线运动

答案: 故选 D。

解析: 这道题考查速度的合成。A. 匀速直线运动和匀速直线运动的合运动还是匀速直线运动, 所以轨迹为直线; B、D, 匀加速直线运动与匀加速直线运动的合运动是什么类型的运动要看它们的速度和加速度的关系是不是 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1}{v_2}$, 如果符合这样的关系 (说明力与速度方向在同一直线上) 运动的轨迹为直线; C, 匀速直线运动和匀加速直线运动的合运动参考抛体运动的特点, 一定是曲线运动。故选 D。

9. 如图所示, 将两质量均为 2 千克的小球 A、B 分别用长为 $L_A = 0.5\text{m}$ 和 $L_B = 0.8\text{m}$ 的细线, 悬挂于小车顶部, 并随小车以 $v = 5\text{ m/s}$ 的速度向右匀速运动, 两球与小车前后壁接触, 由于某种原因, 小车突然停止, 此时悬线中张力之比 $T_A : T_B$ 为 ()



- A. 8:5
- B. 6:1
- C. 5:1
- D. 4:1

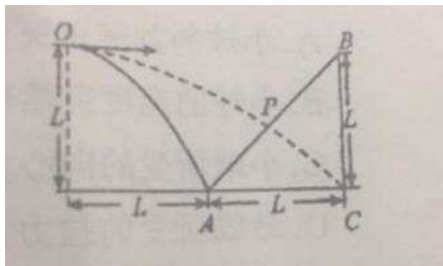
考点: 圆周运动受力分析

答案: 故选 B。

解析: 这道题考查对于圆周运动的受力分析。当小车运动停止时, B 球也立即静止, 但是 A 球由于惯性保持水平匀速运动状态 $v=5\text{m/s}$, 根据 $F_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r}$ 可知, 向心力大小为 100N, 所以 A 球细线上的拉力大小为 120N, 而 B 球的细线的拉力为 B 球重力 20N。故选 B。

10. 将物体从离地面 L 高的 O 点以初速度 v 水平向右抛出, 物体落雨水平地面上的 A 点, A、o 水平距离也为 L。A 点是斜面体 BAC 的底端, BAC 的高和底边长为 L, 若将该物体从 O 点以初速度 2v 水平向右抛出, 物体降落在斜面上的 P 点。关于 P 的位置, 下列说法正确的是





- A. P 在 AB 中点的下方
- B. P 在 AB 中点
- C. P 在 AB 中点的上方
- D. 因 V 、 L 的关系不确定, 故 P 点位置也不确定

考点: 平抛运动、位移夹角与速度夹角的正切关系

答案: A

解析: 由题意可知: 物体从 O 点抛出, 水平位移是竖直位移的两倍, 则可知 C 点的位移与水平方向的夹角的正切值为 $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 又速度与水平方向夹角的正切值 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$, 所以 $\tan \alpha = 45^\circ$, 又 $\angle ABC = 90^\circ$, 所以 C 点的切线正好垂直于 AB 边, 且交点为 AB 的中点。点 P 在 AB 中点的下方。

11. 将物体以一定的初速度 v_0 斜向上抛出, 如果物体仅受重力作用, 这样的运动叫做斜抛运动。斜抛运动

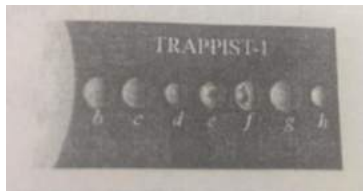
- A. 是匀变速曲线运动
- B. 可分解为水平方向的匀速直线运动和竖直向上的匀变速直线运动
- C. 也可分解为沿 v_0 方向和垂直 v_0 方向的两个匀变速直线运动
- D. 上升的最大高度仅与 v_0 的大小有关

考点: 力与运动的合成与分解、直线运动与曲线运动的判别

答案: ABC

解析: 该物体在运动过程中只受竖直方向重力作用, 且物体的重力与初速度方向有夹角, 所以物体做匀变速曲线运动, 又因水平方向不受力, 故 A 正确, B 错误。将重力沿 v_0 方向和垂直 v_0 方向分解可知, 物体为沿 v_0 方向的匀减速直线运动和垂直 v_0 方向的匀加速直线运动的合运动, 即 C 错误。因上升的最大高度与 v_0 在竖直方向的分速度有关, 所以 D 错。

12. 2017 年 2 月 15 日, 人类首次发现 7 颗类地行星在一个恒星周围绕转, 甚至比围绕太阳转动的类地行星还要多。在这次新发现的七行星系统中, 7 颗行星 (图中 b、c、d、e、f、g、h) 距离恒星 TRAPPIST-1 都非常近, 行星运动的轨道平面又非常适于观测, 天文学家们才有机会确定这些行星的性质。设各行星绕恒星转动的轨道均为圆轨道, 则七颗行星中



- A. b 绕行星公转的角速度最大
- B. d 比 f 绕恒星公转的向心加速度小
- C. h 绕恒星公转的周期最大
- D. e 只受恒星的引力而不受 h 的引力

考点: 万有引力基本公式的应用、圆周运动中的物理量的理解





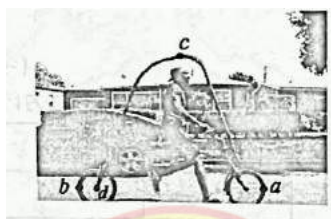
答案: AC

解析: 由公式 $G\frac{Mm}{r^2} = ma = mr\omega^2 = mr(\frac{2\pi}{T})^2$

可得: $a = G\frac{M}{r^2}$ $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ 由题意可知: $r_b < r_c < r_d < r_e < r_f < r_g < r_h$

则可知, A、C 正确, B 错误, 又因为 e 受到恒星以及其他行星的力的作用, 所以 D 错误。

13. 这款跑着骑的自行车叫做 GlideCycle, 设计者是一个因为膝关节损伤不能跑步骑车的大叔。这款自行车外观看起来跟传统的自行车一样有两个轮子。但没有链条前后轮是通过上面滴金属框架连接起来的, 中间则是由绳子牵引着悬空的座椅骑的时候坐在座椅上两条腿悬空蹬地就可以了。这对于直径相等的前后两轮缘的。a、b 两点, 以及金属框架上的 c 点和车轴上的 d 点。下列说法正确的是



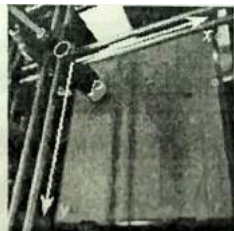
- A. a 点绕前轴于 b 点绕后轴转动的角速度大小相等
- B. a 点绕前轴于 b 点绕后轴转动的向心加速度大小相等
- C. a 点与 c 点相对地的速度大小时刻相等
- D. c 点和 d 点相对地的速度大小时刻相等

考点: 圆周运动、相对运动的判断

答案: ABD

解析: 已知两个直径相等的前后轮, 在以相同线速度转动的过程中, 角速度的大小也是相同的, 向心加速度是 $a = \frac{v^2}{r}$, 所以向心加速度也是相等的。由于 c 和 d 点都是自行车架上一点, 所以这一个形状确定的整体相对地的速度都是相等的。

14. 如图, P 是 3D 打印机的打印喷头, 喷头在计算机控制下可在同一方水平面内沿相互垂直的金属杆运动(还可以沿竖直方向运动), 以打印机未执行任务时两金属杆交点为坐标原点 O, 沿金属杆方向建立 xOy 坐标系。某次执行打印任务时, 喷头从 O 点开始打印, 沿 x 轴正方向的速度恒为 1.2cm/s, 沿 y 轴正方向的速度恒为 1.6cm/s 将打印喷头视为质点则



- A. 0~3.0 内打印机线段的长度为 3.6cm
- B. 0~3.0 内打印机线段的长度为 6.0cm
- C. 2.0 时打印头的速度大小为 2.0cm/s
- D. 3.0 时打印头的位置坐标为 (3.6cm, 6.0cm)



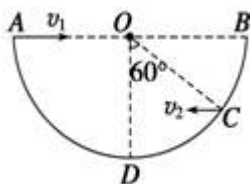


考点：运动的合成与分解

答案：BC

解析：由运动的合成与分解的特点，独立性，等时性和等效性可知，由勾股定理可知合速度为 2.0cm/s 。那么 $0\sim 3\text{s}$ 内打印的线段长度为 $2\times 3=6.0\text{cm}$ ，所以选 BC

15. 如图所示，水平地面上有一个竖直截面为半圆的坑，O 为圆心，AB 为沿水平方向的直径。若在 A 点以初速度 v_1 沿 AB 方向平抛一小球，小球将击中坑壁上的最低点 D 点；若在 C 点以初速度 v_2 沿 BA 方向平抛的小球也能击中 D 点。已知 $\angle COD=60^\circ$ ，则 ()



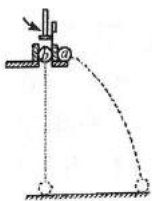
- A. 两小球下落水平射程大小之比 $\sqrt{3}:1$
- B. 两小球下落位移大小之比 $\sqrt{2}:1$
- C. 两小球下落时间之比为 $2:1$
- D. 两小球初速度大小之比 $\sqrt{2}:\sqrt{3}$

考点：平抛运动

答案：BD

解析：由题意可知 C 点抛出后到最低点的竖直高度为 $y_c=R(1-\cos 60^\circ)$ ，水平位置为 $x_c=R\sin 60^\circ$ ，所以两球下降的高度之比为 $2:1$ ，则运动的时间之比为 $\sqrt{2}:1$ 。由几何关系勾股定理可知，两小球位移之比为 $\sqrt{2}:1$ 。两小球初速度大小之比 $\sqrt{2}:\sqrt{3}$ ，所以选 BD

16. 如图所示，用平抛竖落仪做演示实验，用小锤敲击弹簧片，小球做平抛运动。同时 b 小球做自由落体运动，观察到的实验现象是。



- A. 两小球同时到达地面
- B. b 小球先到达地面
- C. 敲击弹簧片的力量越大，a 小球在空中运动的时间越长。
- D. 敲击弹簧片的力量越大，a 小球平抛的水平位移越大。

考点：平抛运动

答案：AD

解析：两小球竖直方向的运动情况相同，所以竖直位移决定运动时间，水平位移有初速度和时间决定。

17. 在“研究平抛物体运动”的实验中，可以描绘平抛物体运动轨迹和求物体的平抛初速度。实验简要步骤如下：

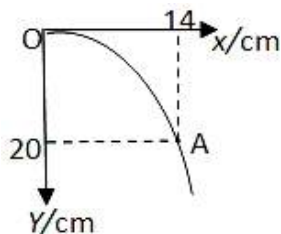
- ①. 让小球多次从同一位置由静止滚下，记下小球穿过卡片孔的一系列位置；





- ②. 安装好器材, 注意斜槽末端水平和平板竖直, 记下斜槽末端 O 点和过 O 点的竖直线。.
- ③. 测出曲线上某点的坐标 x 、 y , 算出该小球平抛运动的初速度 v_0 , 实验需要对多个点求 v_0 的值, 然后求它们的平均值。
- ④. 取下白纸, 以 O 为原点, 以竖直线为 y 轴, 水平线为 x 轴建立平面直角坐标系, 用平滑曲线连接画出小球的平抛运动轨迹。

(1) 合理的实验步骤顺序应为: ____。(只填写步骤顺序代表字母)



(2) 该实验中, 下列措施中能减小实验误差的是____。(选填序号)

- A: 斜槽轨道末端切线必须水平
B: 斜槽轨道必须光滑
C: 小球每次应从斜槽同一位置静止释放

(3) 该实验中, 某同学量出 A 点的坐标为 $(14.0\text{cm}, 20.0\text{cm})$, 则该小球抛出时的水平初速度大小为 ____ m/s ; 若轨迹上某点的 x 坐标为 7.0cm 时, 则该点的 y 坐标为 ____ cm 。取 $(g = 10\text{m/s}^2)$

考点: 研究平抛运动实验

答案: (1) ②①④③

(2) AC

(3) 0.7 5.0

解析:

(1) 实验时先组装器材, 操作步骤为②, 然后进行实验, 步骤为①, 最后数据处理, 步骤为④③, 所以操作的顺序为②①④③。

(2) A、为了保证小球的初速度水平, 斜槽末端需切线水平, 故 A 正确。

B. 为了保证小球的初速度相等, 每次从斜槽的同一位置由静止释放小球, 斜槽不一定需要光滑, 故 B 错误, C 正确。

故选: AC。

(3). 根据竖直位移求出平抛运动的时间, 结合水平位移和时间求出初速度, 再结合水平位移求出运动的时间, 从而根据位移时间公式求出纵坐标。

18. 在 20m 高的楼顶以 10m/s 的速度水平抛出一小球, 不计空气阻力, 取 $g = 10\text{m/s}^2$,

求:

(1) 小球在空中运动的时间;

(2) 小球从抛出到落地发生的水平位移的大小。

考点: 平抛运动的运动规律

答案: (1) 2s (2) 20m

解析: 设楼高为 h , 水平初速度为 v_0





$$(1) h = \frac{1}{2}at^2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2s$$

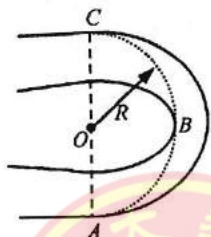
$$(2) x = v_0 t = 20m$$

19. 张家界天门山 99 弯盘山公路绵延于高山绝壁，有“通天大道”之称，盘山公路全长 10.77 公里，海拔从 200 米急剧提升到 1300 米，大道两侧绝壁千仞，空谷幽深，共计 99 个弯，180 度急弯此消彼长，似玉带环绕，弯弯紧连，层层迭起，被誉为“天下第一公路奇观”。如图为“通天大道”某弯道的简化图，该弯道的最大半径 $R=20m$ ，若质量为 $m=2t$ 的赛车沿圆弧（图中虚线）由 A 进入经 B 到 C 点驶出弯道，赛车的行驶速度为 $36km/h$ 。设整个弯道在同一水平面内，将赛车视为质点，当赛车以半径 R 通过弯道时。（最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取 $g=10m/s^2$ ）

(1) 求赛车转弯时需要的向心力；

(2) 若车胎与路面间的动摩擦因数 $\mu = 0.70$ ，求赛车不发生侧滑所能允许的最大车速。

考点：匀速圆周运动



答案：(1) $1.0 \times 10^4 N$ (2) $2\sqrt{35}m/s$

解析：

$$(1) F_n = m \frac{v^2}{R} = 1.0 \times 10^4 N$$

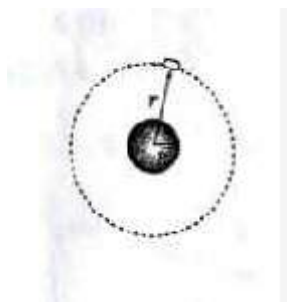
$$(2) \text{滑动摩擦提供向心力，车速最大 } \mu mg = m \frac{v^2}{R}$$

$$v = 2\sqrt{35}m/s$$

工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

20.(8 分)2017 年我国将发射“嫦娥五号”卫星，它承担我国探月工程“绕、落、回”中最后一步任务，也就是在月球表面软着陆，进行首次月球样品自动取样并安全返回地球。轨道舱到达月球附近时，在距月球中心 r 的轨道上做圆周运动，其周期为 T ，将月球视为球体，已知引力常量为 G 。



(1) 求月球质量；

(2) 若登录月球测得其表面重力加速度为 g ，求月球半径。

考点：万有引力定律，天体运动，圆周运动

$$(1) G \frac{Mm}{r^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r$$





$$\text{解得: } M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$$

(2) 在月球表面

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

$$R = \frac{2\pi r}{T} \sqrt{\frac{r}{g}}$$

21 (8分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 其中 A 题交易, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 为了解决日益突出的交通问题, 城市中在道路的交叉口修建了许多立交桥。某路口的高架桥简化图如图所示, 圆弧形立交桥 AB 横跨在水平路面上, 半径 $R=90\text{m}$ 。一辆质量 m 等于 1040kg 的小汽车冲上圆弧形立交桥, 到达桥顶时的速度为 54km/h (15m/s)。求: (取 $g=10\text{m/s}^2$)



(1) 小汽车在桥顶处受到桥面的弹力大小。

(2) 未保证汽车到达桥顶处时不离开桥面, 则汽车的最大车速不能超过多少?

考点: 竖直面内的圆周运动, 物体的受力分析

(1) 小汽车通过桥顶时,

$$Mg - F = m \frac{v^2}{R}$$

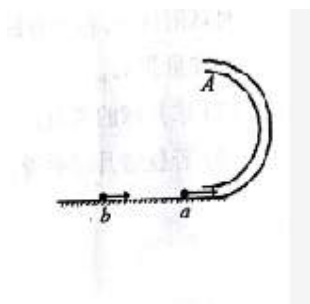
$$F = 7.8 \times 10^3$$

(2) 在最高点时桥对车支持力为 0

$$Mg = m \frac{v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{gR} = 30\text{m/s}$$

B. 如图所示, 在水平面上, 半径为 R , 内径很小的光滑半圆管竖直放置, 其直径竖直。两个质量均为 m 的小球 a、b 以不同的速度进入管内, a 通过最高点 A 时, 对上方管壁的压力为 $3mg$; b 通过最高点 A 时, 对下方管壁的压力为 $0.75mg$ 。



(1) 分别计算 a、b 在 A 点的速度大小;

(2) a、b 两球落地点间的距离。





考点：竖直面内的圆周，物体的受力分析，平抛运动

(1) 以 a 球为对象，到达最高点时的速度为 v_a

$$Mg + F_a = m \frac{v_a^2}{R}$$

$$V_a = 2\sqrt{gR}$$

以 b 球为研究对象，到达最高点时的速度为 V_b

$$Mg - F_b = m \frac{v_b^2}{R}$$

$$V_b = \frac{1}{2}\sqrt{gR}$$

(2) a、b 两球脱离轨道的最高点后均做平抛运动

$$\text{由 } h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$X_a = v_a t = 2\sqrt{gR} \times \sqrt{\frac{4R}{g}} = 4R$$

$$X_b = V_b t = \frac{1}{2}\sqrt{gR} \times \sqrt{\frac{4R}{g}} = R$$

故 a、b 两球落地点的距离

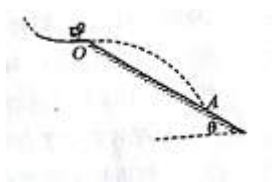
$$X = X_a - X_b = 3R$$

22. (9 分) 选做题：本题包含 A、B 两题，其中 A 题较易，请任选一题作答。如两题都做，按 A 题计分。

A. 跳台滑雪比赛中，运动员脚着专用滑雪板，不带雪仗在助滑路上获得高速后起跳，在空中飞行一段距离后着陆。如图，运动员经过一段时间的加速滑行后从 O 点水平飞出，经过 3S 落到斜坡上的 A 点。已知 O 点是斜坡的起点，斜坡与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$ ，不计空气阻力，求：

(1) A 点与 O 点的距离 L

(2) 运动员落到 A 点的速率



考点：平抛运动

解析：

$$(1) h = \frac{1}{2}gt^2; \text{ 得 } h = 45\text{m}$$

$$L = \frac{h}{\sin 37^\circ} = 75\text{m}$$

$$(2) \text{ 水平位移: } x = L \cos 37^\circ = 60\text{m}$$

$$\text{则平抛的初速度 } v = \frac{x}{t} = 20\text{m/s}$$

$$\text{A 点的竖直分速度 } v_y = gt = 30\text{m/s}$$





则 A 点的速度为 $v_a = \sqrt{v^2 + v_y^2} = 10\sqrt{13}\text{m/s}$

B, 如图所示, 倾角为 37° 的粗糙斜面底端有一质量 $m=1\text{kg}$ 的凹形小滑块, 小滑块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$. 现让小滑块以某一速度从斜面底端上滑, 同时在斜面底端正上方有一小球以初速度水平 v_0 抛出, 经过 0.4s , 小球恰好垂直斜面方向落入凹槽, 此时小滑块还在上滑过程中. 求:

(1) 小球水平抛出的速度 v_0

(2) 小滑块的初速度 v

考点: 平抛运动和匀变速运动规律的结合

解析: (1) 小球落入凹槽的竖直分速度为 v_y

$$v_y = gt = 4\text{m/s}$$

$$v_0 = v_y \tan 37^\circ = 3\text{m/s}$$

(2) 小球落入凹槽的水平分位移:

$$x = v_0 t = 1.2\text{m}$$

$$\text{则滑块的位移 } s = \frac{x}{\cos 37^\circ} = 1.5\text{m}$$

$$\text{滑块的加速度大小 } a = g \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = 8\text{m/s}^2$$

$$s = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2; \text{ 解得: } v = 5.35\text{m/s}$$



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

