

2015-2016 学年度第二学期期中考试

高一物理试题卷

一、单项选择题：本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求，选对的得 3 分，选错或不答的得 0 分。

1、下列关于曲线运动的说法中正确的是 ()

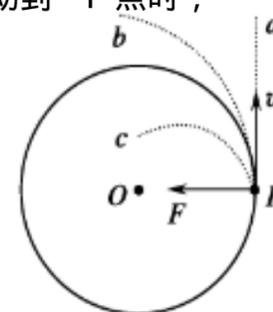
- A. 曲线运动的速度方向可能不变
- B. 做曲线运动的物体一定受变力作用
- C. 做曲线运动的物体，所受合外力必不为零
- D. 若物体受恒力作用，可能做匀速圆周运动

2. 对于万有引力定律的表达式 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ，下面说法中不正确的是 ()

- | |
|--|
| A. 公式中 G 为引力常量，它是由实验测得的，而不是人为规定的 |
| B. 可看作质点的两物体间的引力可用 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 计算 |
| C. m 与 m 受到的引力总是大小相等，方向相反的，而与 m_1 、 m_2 是否相等无关 |
| D. m 与 m 受到的引力是一对平衡力 |

3. 如图所示，光滑水平面上，小球 m 在拉力 F 作用下做匀速圆周运动。若小球运动到 P 点时，拉力 F 发生变化，关于小球运动情况的说法正确的是 ()

- A. 若拉力突然消失，小球将沿轨迹 Pa 做离心运动
- B. 若拉力突然变小，小球将沿轨迹 Pa 做离心运动
- C. 若拉力突然变大，小球将沿轨迹 Pb 做离心运动
- D. 若拉力突然变小，小球将沿轨迹 Pc 运动



4. 有质量不相等的三个小球从同一高度一个做自由落体，另外两个以相同的速率分别做竖直上抛和竖直下抛，则它们从 抛出到落地 飞行的时间相等 加速度相同 落地时的速度相同 位移相同

以上说法正确的是 ()

- A. B. C. D.

5、关于做匀速圆周运动的地球人造卫星的下列说法中正确的是 ()

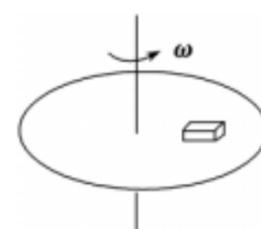
- A. 卫星运行可以经过广州正上空
- B. 卫星运行的速度可能达到 10km/s
- C. 离地面高为 R (R 为地球半径) 处的卫星加速度为 $\frac{g}{2}$ ($g=9.8\text{m/s}^2$)
- D. 卫星运行的周期可以为 80min

6. 船在静水中的速度是 4m/s ，河岸笔直，河宽 40m ，河水流速为 3m/s ，以下说法正确的是 ()

- A. 船过河的位移可能为 30m
- B. 船在河中运动速度一定为 5m/s
- C. 船可以垂直过河
- D. 船过河的时间可能为 8s

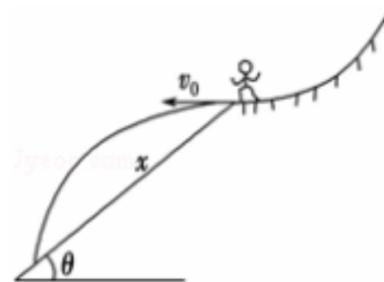
7. 如图所示，物块在水平圆盘上，与圆盘一起绕固定轴匀速转动，下列说法中正确的是 ()

- A. 物块处于平衡状态
- B. 物块受四个力作用
- C. 在角速度一定时，物块到转轴的距离越远，物块越不容易脱离圆盘
- D. 在物块到转轴距离一定时，物块运动周期越小，越容易脱离圆盘



8. 如图在自由式滑雪比赛中某一运动员从弧形雪坡上沿水平方向飞出后，又落回到斜面雪坡上；若斜面雪坡的倾角为 θ ，飞出时的速度大小为 v_0 ，不计空气阻力，运动员飞出后在空中的姿势保持不变，重力加速度为 g ，则 ()

- A. 如果 v_0 不同，则该运动员落到雪坡时的速度方向也就不同
- B. 不论 v_0 多大，该运动员落到雪坡时的速度方向都是相同的
- C. 运动员落到雪坡时的速度大小是 $\frac{v_0}{\cos\theta}$
- D. 运动员在空中经历的时间是 $\frac{2v_0}{g \tan\theta}$



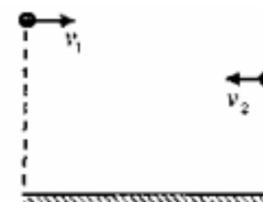
二、多项选择题：本大题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

9. 雨滴由静止开始下落，遇到水平方向吹来的风，下述说法中正确的是 ()

- A. 风速越大，雨滴下落时间越长
- B. 无论风速大小，都不影响雨滴的下落时间
- C. 风速越大，雨滴着地时速度越大
- D. 雨滴着地速度与风速无关

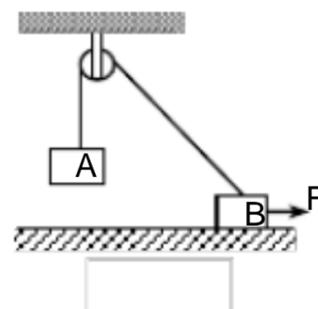
10. 如图，在同一竖直平面内，距地面不同高度的地方，以不同的水平速度同时抛出两个小球。则两球 ()

- A. 一定不能在空中相遇
- B. 落地时间可能相等
- C. 抛出到落地的水平距离有可能相等
- D. 抛出到落地的水平距离一定不相等



11. 如图所示，物体 A 和 B 的质量均为 M ，由一根轻绳相连跨过定滑轮。现用力拉 B，使它沿水平面从图示位置向右作匀速直线运动，则此过程中，物体 A 的运动及受力情况是 ()

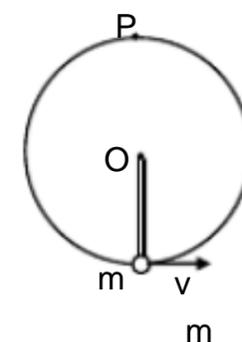
- A. 加速上升
- B. 匀速上升
- C. 拉力大于重力
- D. 拉力等于重力



12. 轻杆一端固定在光滑水平轴 O 上，另一端固定一质量为 m 的小球，如图所示。给小球一初速度，使其在竖直平面内做圆周运动，且刚好能通过最高点 P，

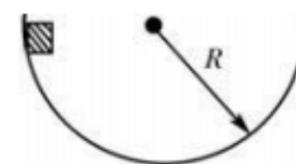
下列说法正确的是 ()

- A. 小球在最高点时对杆的作用力为零
- B. 小球在最高点时对杆的作用力为 mg
- C. 若增大小球的初速度，则在最高点时球对杆的力一定增大
- D. 若增大小球的初速度，则在最高点时球对杆的力可能增大



13. 如图：质量为 m 的物体沿着半径为 r 的半球形金属球壳滑到最低点时的速度大小为 v ，若物体与球壳之间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g ，则物体在最低点时，下列说法正确的是 ()

- A. 向心加速度为 $\frac{v^2}{r}$
- B. 向心力为 $m(g + \frac{v^2}{r})$
- C. 对球壳的压力为 $m(g + \frac{v^2}{r})$
- D. 受到的摩擦力为 $\mu m(g + \frac{v^2}{r})$



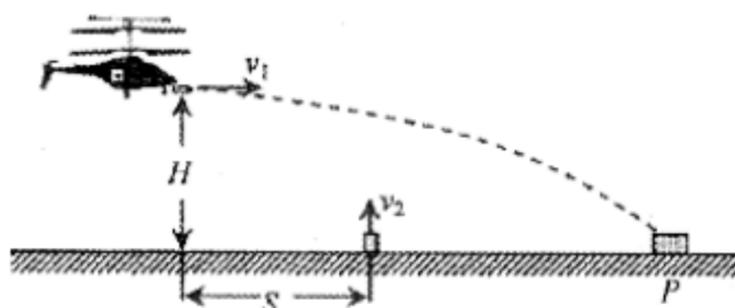
14. 在圆轨道运动的质量为 m 人造地球卫星，它到地面的距离等于地球半径 R ，已知地面上的重力加速度为 g ，则 ()

- A. 卫星运动的线速度为 $\sqrt{2gR}$
- B. 卫星运动的周期为 $4\pi\sqrt{2R/g}$

C. 卫星运动的加速度为 $g/2$ D. 卫星的角速度为 $\sqrt{\frac{g}{8R}}$

15. 如图所示，在一次空地演习中，距离水平地面高度为 H 的飞机以水平速度 v_1 发射一枚炮弹欲轰炸地面目标 P ，反应灵敏的地面拦截系统同时以速度 v_2 竖直向上发射炮弹拦截。设拦截系统与飞机的水平距离为 S ，重力加速度为 g ，若拦截成功，不计空气阻力，下列说法正确的是 ()

- A. 两者相遇时间 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$
 B. 两者相遇时间 $t = \frac{S}{v_1}$
 C. 两者速度关系满足 $v_1 = \sqrt{\frac{H}{S}} v_2$
 D. 两者速度关系满足 $v_1 = \frac{S}{H} v_2$



16. 同步卫星与地心的距离为 r_1 ，运行速率为 v_1 ，向心加速度为 a_1 ；近地卫星运行速率为 v_2 ，向心加速度为 a_2 ；地球赤道上的物体随地球自转的速率为 v_3 ，向心加速度为 a_3 ；地球半径为 r ，则下列比值正确的是 ()

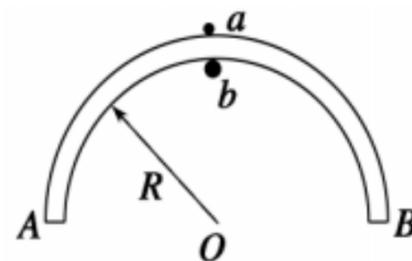
- A. $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r}{r_1}}$ B. $\frac{v_1}{v_3} = \frac{r_1}{r}$ C. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{r^2}{r_1^2}$ D. $\frac{a_1}{a_3} = \frac{r_1^2}{r^2}$

三、计算题

17. (10分) 宇航员站在一星球表面上的某高处，以初速度 v_0 沿水平方向抛出一个小球，经过时间 t ，球落到星球表面，小球落地时的速度大小为 $\sqrt{2}v_0$ 。已知该星球的半径为 R ，引力常量为 G ，求：

- (1) 该星球的质量 M ；
- (2) 该星球的第一宇宙速度

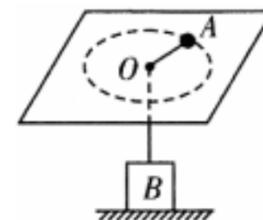
18(10分) 如图所示， AB 为半径为 R 的金属导轨（导轨厚度不计）， a 、 b 为分别沿导轨上、下两表面做圆周运动的小球（可看作质点），要使小球不脱离导轨，则 a 、 b 在导轨最高点的速度 v_a 、 v_b 应满足什么条件？（重力加速度为 g ）



19 (10 分) 如图所示 , 在光滑水平面上有一光滑小孔 O ; 一根轻绳穿过小孔 , 一端连接质量为 $m=1\text{kg}$ 的小球 A , 另一端连接质量为 $M=4\text{kg}$ 的重物 B 。 ($g=10\text{m/s}^2$)

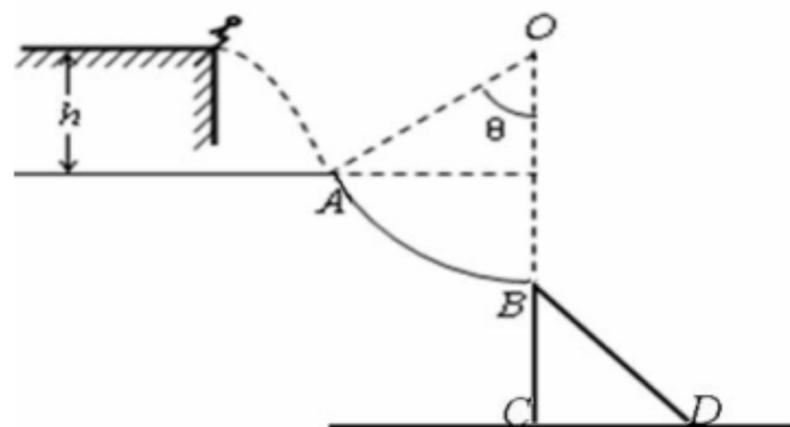
(1) 当小球 A 沿半径 $r=0.1\text{m}$ 的圆周做匀速圆周运动 , 其角速度为 $\omega = 10\text{rad/s}$, 物体 B 对地面的压力为多大 ?

(2) 当 A 球的角速度为多大时 , B 物体处于将要离开而尚未离开地面的临界状态 ?



20 . (16 分) 如图所示 , 一玩滚轴溜冰的小孩 (可视作质点) 质量为 $m=30\text{kg}$, 他在左侧平台上滑行一段距离后以 3m/s 的速度从平台右侧水平滑出 , 而后恰能无碰撞地沿圆弧切线方向从 A 点进入竖直面内的粗糙圆弧轨道 , 并沿轨道下滑。 A 、 B 为圆弧两端点 , 对应圆心角为 $\theta=53^\circ$, 圆心 O 与平台等高 , OB 的连线竖直 , 当小孩通过圆弧最低点 B 时 , 对轨道的压力大小为 390N ($g=10\text{m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$) , 求 :

- (1) 平台距 A 点的高度 h ;
- (2) 小孩运动到圆轨道最低点 B 的速率 v_B ;
- (3) 如果在 AB 轨道下有一个高 1m , 倾角 $\alpha = 45^\circ$ 的斜坡 , 那么小孩离开 B 点后能否落到斜坡上 ? 如果能 , 求他第一次落在斜坡上的位置距离 B 点有多远。如果不能 , 通过计算说明理由。



2015-2016 学年度第二学期期中考试

高一物理答案

1C 2D 3A 4C 5A 6C 7D 8B 9BC 10AC 11AC 12BD 13ACD 14BD 15BD 16ABC

17. (1) 小球竖直方向上 $v_y = gt$

$$\text{则 } g = \frac{v_y}{t} = \frac{v_0}{t}$$

$$\text{星球表面有 } mg = \frac{GMm}{R^2}$$

$$\text{则 } M = \frac{R^2 v_0}{Gt}$$

(2) 对近地卫星

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

$$\text{解得 } v = \frac{\sqrt{v_0 t R}}{t}$$

18. 解析 对 a 球在最高点, 由牛顿第二定律得:

$$mg - N_a = m \frac{v_a^2}{R}$$

要使 a 球不脱离轨道, 则 $N_a > 0$

$$\text{由 得: } v_a < \sqrt{gR}$$

对 b 球在最高点, 由牛顿第二定律得:

$$mg + N_b = m \frac{v_b^2}{R}$$

要使 b 球不脱离轨道, 则 $N_b \geq 0$

$$\text{由 得: } v_b \geq \sqrt{gR}$$

答案 $v_a < \sqrt{gR}$ $v_b \geq \sqrt{gR}$

19. 解: (1) 对 A: $T = m\omega^2 r = 10\text{N}$

$$\text{对 B: } Mg = T + F_N \quad F_N = 30\text{N}$$

$$\text{由牛顿第三定律: } F_N' = F_N = 30\text{N}$$

$$(2) Mg = m\omega^2 r$$

$$\omega = 20\text{rad/s}$$

20(1) 由于小球无碰撞进入圆弧轨道, 即小球落到 A 点时速度方向与 A 点切线平行, 即:

$$\tan 53^\circ = \frac{v_y}{v_0}, \text{ 解得: } v_y = 4\text{m/s}$$

又因为平抛运动竖直方向做匀加速运动, 则:

$$v_y = gt = 4\text{m/s}, \text{ 解得: } t = 0.4\text{ s}$$

$$\text{又由 } h = \frac{1}{2}gt^2 \text{ 得 } h = 0.8\text{ m};$$

(2) 根据几何关系得： $R\cos 53^\circ = h$, 解得： $R = \frac{4}{3}m$,

当小孩通过圆弧最低点时

由牛顿第二定律： $N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$,

代入数据：解得： $v_B = 2m/s$

(3) 小孩离开 B 点后做平抛运动，设小球离开 B 点做平抛运动的时间为 t_1 , 落点到 C 点距离为 s

$$\text{由 } h = \frac{1}{2}gt_1^2$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{1}{5}}s$$

$$s = v_B t_1 = \frac{2\sqrt{5}}{5}m < 1m, \text{ 所以小球离开 B 点后能落在斜面上}$$

假设小球第一次落在斜面上 F 点, BF 长为 L , 小球从 B 点到 F 点的时间为 t_2

$$L\cos 53^\circ = v_B t_2$$

$$L\sin 53^\circ = \frac{1}{2}gt_2^2$$

联立、两式得

$$t_2 = 0.4s$$

$$L = 0.8\sqrt{2} = 1.13m,$$

①