

# 山丹一中 2020 年春学期高一年级期中考试

## 物理试卷(理科)

2020 年 5 月 8 日

### 第 I 卷 (选择题 共 59 分)

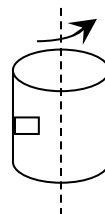
一、选择题(只有 1 个正确答案;共 13 小题,每小题 3 分,共 39 分。)

1. 关于万有引力定律的正确的说法是( )

- A. 万有引力定律仅对质量较大的天体适用,对质量较小的一般物体不适用
- B. 牛顿提出万有引力定律,卡文迪许通过实验测出万有引力常数
- C. 两物体间相互吸引的万有引力只由他们的质量决定
- D. 两物体间相互吸引的一对万有引力是一对平衡力

2. 如图所示,在匀速转动的圆筒内壁上紧靠着一个物体随圆筒一起运动,则物体所受向心力由下列哪个力提供( )

- A. 重力
- B. 弹力
- C. 静摩擦力
- D. 滑动摩擦力



3. 静止在地面上随地球自转的物体,绕地轴做匀速圆周运动,以下说法正确的是( )

- A. 重力加速度处处相等
- B. 速度处处等于第一宇宙速度
- C. 线速度处处相等
- D. 角速度处处相等

4. 设行星绕恒星运动轨道为圆形,则它运动的轨道半径的三次方与周期平方之比  $R^3 / T^2 = K$  为常数,此常数的大小:( )

- A. 只与恒星质量有关。
- B. 与恒星质量和行星质量均有关。
- C. 只与行星质量有关。
- D. 与恒星和行星的速度有关。

5. 人造地球卫星由于受大气的阻力作用,其轨道半径将缓慢地减小,其相应的线速度和周期的变化情况是( )

- A. 速度减小,周期增大
- B. 速度增大,周期减小

C. 速度增大, 周期增大

D. 速度减小, 周期减小

6. 设地球表面的重力加速度为  $g_0$ , 物体在距地心  $4R$  ( $R$  是地球半径) 处, 由于地球的作用而产生的加速度为  $g$ , 则  $\frac{g}{g_0}$  为 ( )

A. 1

B.  $\frac{1}{9}$

C.  $\frac{1}{4}$

D.  $\frac{1}{16}$

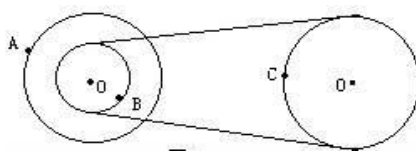
7. 如图所示的皮带传动装置中, 皮带与轮不打滑。轮  $A$  和  $B$  同轴,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别是三个轮边缘的质点, 且  $R_A = R_C = 2R_B$ , 则三质点的向心加速度之比  $a_A : a_B : a_C$  等于 ( )

A. 4 : 2 : 1

B. 2 : 1 : 2

C. 1 : 2 : 4

D. 4 : 1 : 4



8. 物体在做平抛运动的过程中, 下列哪些量是不变的 ( )

A. 物体的速度

B. 物体运动的加速度

C. 物体竖直向下的分速度

D. 物体位移的方向

9. 火车转弯做圆周运动, 如果外轨和内轨一样高, 火车能匀速通过弯道做圆周运动, 下列说法中正确的是 ( )

A. 火车通过弯道向心力的来源是外轨的水平弹力, 所以外轨容易磨损

B. 火车通过弯道向心力的来源是内轨的水平弹力, 所以内轨容易磨损

C. 火车通过弯道向心力的来源是火车的重力, 所以内外轨道均不磨损

D. 以上三种说法都是错误的

10. 已知地球绕太阳公转周期及公转轨道半径分别为  $T$  和  $R$ , 月球绕地球公转周期及公转轨道半径分别为  $t$  和  $r$ , 则太阳质量与地球质量之比为 ( )

A.  $R^3 t^2 / r^3 T^2$

B.  $R^3 T^2 / r^3 t^2$

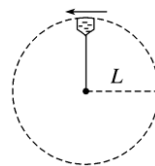
C.  $R^2 t^3 / r^2 T^3$

D.  $R^2 T^3 / r^2 t^3$

11. 杂技演员表演“水流星”, 在长为 1.6 m 的细绳的一端, 系一个与水的总质量为  $m = 0.5 \text{ kg}$  的盛水容器, 以绳的另一端为圆心, 在竖直平面内做圆周运

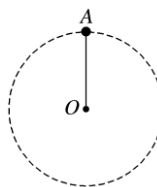
动，如图所示，若“水流星”通过最高点时的速率为  $4\text{ m/s}$ ，则下列说法正确的是 ( $g=10\text{ m/s}^2$ ) ( )

- A. “水流星”通过最高点时，有水从容器中流出
- B. “水流星”通过最高点时，绳的张力及容器底部受到的压力均为零
- C. “水流星”通过最高点时，处于完全失重状态，不受力的作用
- D. “水流星”通过最高点时，绳子的拉力大小为  $5\text{ N}$



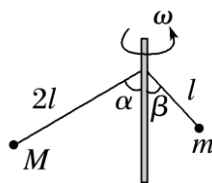
12. 长度为  $1\text{ m}$  的轻杆  $OA$  的  $A$  端有一质量为  $2\text{ kg}$  的小球，以  $O$  点为圆心，在竖直平面内做圆周运动，如图所示，小球通过最高点时的速度为  $3\text{ m/s}$ ， $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ，则此时小球将 ( )

- A. 受到  $18\text{ N}$  的拉力
- B. 受到  $38\text{ N}$  的支持力
- C. 受到  $2\text{ N}$  的拉力
- D. 受到  $2\text{ N}$  的支持力



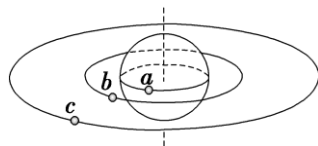
13. 质量分别为  $M$  和  $m$  的两个小球，分别用长  $2l$  和  $l$  的轻绳拴在同一转轴上，当转轴稳定转动时，拴质量为  $M$  和  $m$  的小球悬线与竖直方向夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$ ，如图所示，则 ( )

- A.  $\cos \alpha = \frac{\cos \beta}{2}$
- B.  $\cos \alpha = 2\cos \beta$
- C.  $\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{2}$
- D.  $\tan \alpha = \tan \beta$



二、选择题(本题共 5 个小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分)

14. 如图所示，a 为地球赤道上的物体，b 为沿地球表面附近做匀速圆周运动的人造卫星，c 为地球同步卫星．关于 a、b、c 做匀速圆周运动的说法中正确的是（ ）



A. 地球对 b、c 两星的万有引力提供了向心力，因此只有 a 受重力，b、c 两星不受重力

B. 周期关系为  $T_a = T_c > T_b$

C. 线速度的大小关系为  $v_a < v_c < v_b$

D. 向心加速度的大小关系为  $a_a > a_b > a_c$

15. 飞机以 150m/s 的水平速度匀速飞行，某时刻让 A 球下落，相隔 1 秒又让 B 球落下，不计空气阻力，在以后的运动过程中，关于 A、B 两球相对位置的关系，正确的结论是（ ）

A. A 球总在 B 球的前下方

B. A 球总在 B 球的正下方

C. A 球和 B 球的距离保持不变

D. A 球和 B 球的距离随时间均匀增大

16. 2008 年 9 月 25 日神舟七号飞船发射成功，27 日翟志刚成功实施了太空行走，已知神舟七号飞船在离地球表面 h 高处的轨道上做周期为 T 的匀速圆周运动，地球的质量和半径分别为 M 和 R，万有引力常量为 G，在该轨道上，神舟七号航天飞船（ ）

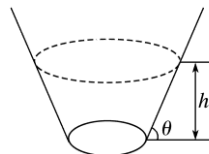
A. 运行时的向心加速度大小  $\frac{GM}{R^2}$

B. 运行的线速度小于第一宇宙速度

C. 运行的线速度大小为  $\frac{2\pi(R+h)}{T}$

D. 翟志刚在太空中行走时没有受重力作用

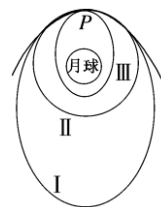
17. 有一种杂技表演叫“飞车走壁”，由杂技演员驾驶摩托车沿圆台形表演台的侧壁高速行驶，做匀速圆周运动.如图所示，图中虚线表示摩托车的行驶轨迹，轨迹离地面的高度为 h，下列说法中正确的是( )



A. h 越高，摩托车对侧壁的压力将越大

- B.  $h$  越高，摩托车做圆周运动的线速度将越大  
 C.  $h$  越高，摩托车做圆周运动的周期将越大  
 D.  $h$  越高，摩托车做圆周运动的向心力将越大

18. 肩负着“落月”和“勘察”重任的“嫦娥三号”沿地月转移轨道直奔月球，如图所示，在距月球表面 100 km 的 P 点进行第一次制动后被月球捕获，进入椭圆轨道 I 绕月飞行，之后，卫星在 P 点又经过第二次“刹车制动”，进入距月球表面 100 km 的圆形工作轨道 II，绕月球做匀速圆周运动，在经过 P 点时会再一次“刹车制动”进入近月点距月球表面 15km 的椭圆轨道 III，然后择机在近月点下降进行软着陆，则下列说法正确的是( )

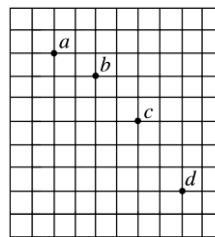


- A. “嫦娥三号”在轨道 I 上运动的周期最长  
 B. “嫦娥三号”在轨道 III 上运动的周期最长  
 C. “嫦娥三号”经过 P 点时在轨道 II 上运动的线速度最大  
 D. “嫦娥三号”经过 P 点时，在三个轨道上的加速度相等

## 第 II 卷（非选择题 共 41 分）

19. (8 分) 如图所示，在“研究平抛运动”的实验中，可以描绘出小球平抛运动的轨迹，实验简要步骤如下：

A. 让小球多次从同一位置由\_\_\_\_\_释放，在一张印有小方格的纸上记下小球经过的一系列位置，如图中 a、b、c、d 所示.



B. 安装好器材，注意斜槽末端\_\_\_\_\_，记下平抛初位置 O 点和过 O 点的水平线与竖直线.

C. 取下方格纸，以 O 为原点，以水平线为 x 轴，竖直线为 y 轴建立直角坐标系，用平滑曲线画出小球做平抛运动的轨迹.

(1) 完成上述步骤，将正确的答案填在横线上.

(2) 上述实验步骤的合理顺序是\_\_\_\_\_.

(3) 已知图中小方格的边长  $L = 1.25$  cm，则小球平抛的初速度为  $v_0 =$

\_\_\_\_\_m/s

四、计算题(本题共4个小题，共33分。解答时应写出必要的文字说明和方程式。只写出最后答案不能得分。)

20. (9分) 一辆质量  $m=2.0\text{t}$  的小轿车，驶过半径  $R=100\text{m}$  的一段圆弧形桥面，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

(1) 若桥面为凹形，轿车以  $20\text{m/s}$  的速度通过桥面最底点时，对桥面压力是多大？

(2) 若桥面为凸形，轿车以  $10\text{m/s}$  的速度通过桥面最高点时，对桥面压力是多大？

(3) 轿车以多大速度通过凸形桥面顶点时，对桥面刚好没有压力。

21. (7分) 一星球的质量为  $M$ ，半径为  $R$ ，已知万有引力恒量为  $G$ ，试计算：

(1) 该星球的第一宇宙速度为多大？

(2) 一质量为  $m$  的卫星在距离该星球表面距离为  $h$  的轨道上运行的周期为多大？

22. (8分) 已知火星半径  $R_{\text{火}}=\frac{1}{2}R_{\text{地}}$ ，火星质量  $M_{\text{火}}=\frac{1}{9}M_{\text{地}}$ ，如果在地球上质量是  $50\text{kg}$  的人到火星上去，地球表面的重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，问：

(1) 在火星表面，此人的重力为多大？

(2) 在地球表面以某一初速度竖直上抛一小球，上升的最大高度为  $1.5\text{m}$ ，在火星上以同样的初速度竖直上抛，该小球上升的最大高度为多大？

23. (9分) 如图所示，固定斜面倾角为  $45^\circ$ ，从斜面上方  $A$  点处由静止释放一个质量为  $m$  的弹性小球，在  $B$  点处和斜面碰撞，碰撞后速度大小不变，方向变为水平，经过一段时间在  $C$  点再次与斜面碰撞。已知  $AB$  两点的高度差为  $h$ ，重力加速度为  $g$ ，不考虑空气阻力。求： $BC$  间的竖直高度  $H=?$

