

物理试卷  
(全卷共 100 分 时间: 75 分钟)

1. 发现万有引力定律和测出引力常量的科学家分别是

2. 设人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动, 卫星离地面越高, 则卫星的

3. 下列实例中的运动物体，机械能守恒的是（均不计空气阻力）

4. 从空中以  $40 \text{ m/s}$  的初速度水平抛一质量为  $1\text{kg}$  的物体，物体在空中运动  $3 \text{ s}$  落地，不计空气阻力。则物体落地前瞬间重力的瞬时功率及飞行过程中重力的平均功率分别为 ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

- 
- A black and white illustration of a person performing a backflip. The person is shown in mid-air, with their body arched backwards. A dashed line represents the parabolic path of their center of mass, starting from the ground, reaching a peak, and returning to the ground. The person's arms are extended upwards, and their legs are bent at the knees.

5. 如图所示, 一圆盘可绕一通过圆盘中心  $O$  且垂直于盘面的竖直轴转动, 在圆盘上放置一个木块, 当圆盘匀速转动时, 木块随圆盘一起运动. 已知木块转动半径为  $r$ , 和圆盘间动摩擦因素为  $\mu$ , 那么

- 
- A diagram showing a block on a rotating turntable. The turntable is represented by a horizontal disk with a dashed line indicating its circular path. A vertical dashed line passes through the center of the disk, and a curved arrow above it indicates the direction of rotation. A small rectangular block is positioned on the surface of the turntable, at a distance from the center.

- D. 木块所受到圆盘对它的摩擦力的方向与木块的运动方向相反

6. 两颗质量之比  $m_1 : m_2 = 1 : 3$  的人造地球卫星，只在万有引力的作用之下，环绕地球运转．如果它们的轨道半径之比  $r_1 : r_2 = 2 : 1$ ，那么它们的动能之比为

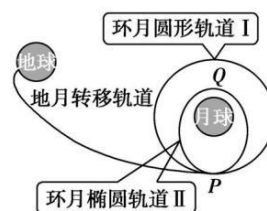
- A.  $1 : 6$                       B.  $6 : 1$                       C.  $2 : 3$                       D.  $3 : 2$

7. 质量不等，但有相同动能的两个物体，在动摩擦因数相同的水平地面上滑行，直至停止．下列说法正确的是

- A. 质量大的物体滑行的距离大  
B. 质量大的物体滑行的时间长  
C. 质量大的物体滑行的加速度大  
D. 它们克服摩擦力所做的功一样多

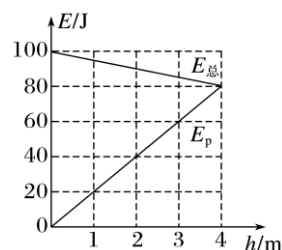
8. 2020 年 11 月 24 日，“嫦娥五号”月球探测器执行我国首次月球采样返回任务．“嫦娥五号”从环月圆形轨道 I 上的  $P$  点实施变轨，进入环月椭圆轨道 II，并由近月点  $Q$  落月，如图所示，关于“嫦娥五号”，下列说法正确的是

- A. 沿轨道 I 运行至  $P$  点时，需加速才能进入轨道 II  
B. 沿轨道 II 运行的周期大于沿轨道 I 运行的周期  
C. 沿轨道 II 运行经  $P$  点时的加速度等于沿轨道 I 运行经  $P$  点时的加速度  
D. 沿轨道 II 从  $P$  点运行到  $Q$  点的过程中，月球对探测器的万有引力做的功为零



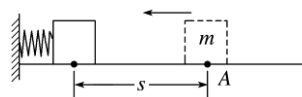
9. 从地面竖直向上抛出一物体，其机械能  $E_{\text{总}}$  等于动能  $E_K$  与重力势能  $E_P$  之和．取地面为重力势能零点，该物体的  $E_{\text{总}}$  和  $E_P$  随它离开地面的高度  $h$  的变化如图所示．重力加速度取  $10\text{m/s}^2$ ．由图中数据可得

- A. 物体的质量为  $1\text{ kg}$   
B.  $h=0$  时，物体的速率为  $20\text{ m/s}$   
C. 从地面至  $h=4\text{ m}$ ，物体的动能减少  $20\text{ J}$   
D.  $h=2\text{ m}$  时，物体的动能  $E_K=50\text{ J}$



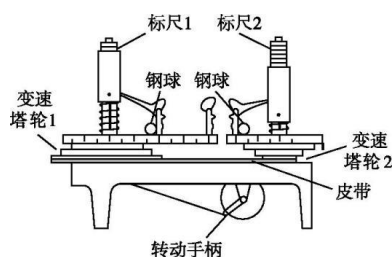
10. 如图所示，轻质弹簧的左端固定，并处于自然状态．小物块的质量为  $m$ ，从  $A$  点向左沿水平地面运动，压缩弹簧后被弹回，运动到  $A$  点恰好静止．物块向左运动的最大距离为  $s$ ，与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，重力加速度为  $g$ ，弹簧未超出弹性限度．在上述过程中

- A. 弹簧的最大弹力为  $\mu mg$                       B. 物块克服摩擦力做的功为  $\mu mgs$   
C. 弹簧的最大弹性势能为  $\mu mgs$                       D. 物块在  $A$  点的初速度为  $\sqrt{2\mu gs}$



二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题-第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (9 分) 用如图所示的装置来探究小球做圆周运动所需向心力的大小  $F$  与质量  $m$ 、角速度  $\omega$  和半径  $r$  之间的关系。两个变速塔轮通过皮带连接，转动手柄使长槽和短槽分别随变速塔轮匀速转动，槽内的钢球就做匀速圆周运动。横臂的挡板对钢球的压力提供向心力，钢球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力套筒下降，从而露出标尺，标尺上的红白相间的等分格显示出两个钢球所受向心力的比值。如图所示是探究过程中某次实验时装置的状态。



(1) 在探究向心力的大小  $F$  与质量  $m$  关系时，我们主要用到了物理学中的\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)

- A. 理想实验法                      B. 等效替代法                      C. 控制变量法                      D. 演绎法

(2) 图中所示是在探究向心力的大小  $F$  与角速度  $\omega$  的关系，为了直观地反应两者的关系，我们可以通过绘制\_\_\_\_\_图像来研究。(填选项前的字母)

- A.  $F - \omega$                       B.  $F - \frac{1}{\omega}$                       C.  $F - \omega^2$                       D.  $F - \frac{1}{\omega^2}$

(3) 若图中标尺上红白相间的等分格显示出两个小球所受向心力之比为 1:9，则与皮带连接的两个变速塔轮的半径之比为\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)

- A. 1:3                      B. 3:1                      C. 1:9                      D. 9:1

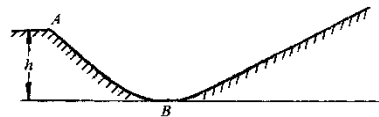
12. (10 分) 有一辆氢燃料汽车重 6 t，阻力是汽车重力的 0.05 倍，额定功率为 60 kW. ( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ) 求：

(1) 汽车正常行驶的最大速度；

(2) 汽车以  $a=0.5 \text{ m/s}^2$  从静止开始沿平直的公路匀加速启动，匀加速直线运动能维持的时间。

13. (11 分) 如图所示, 质量  $m=70\text{ kg}$  的运动员以  $10\text{ m/s}$  的初速度, 从高  $h=10\text{ m}$  的滑雪场  $A$  点沿斜坡自由滑下, 越过最低点  $B$  后继续沿斜坡向上滑动至最高点. 一切阻力可忽略, 以地面为零势能面. ( $g=10\text{ m/s}^2$ ) 求:

- (1) 运动员在  $A$  点时的重力势能;
- (2) 运动员到达最低点  $B$  时的速度大小;
- (3) 他在斜坡上能到达的最大高度.



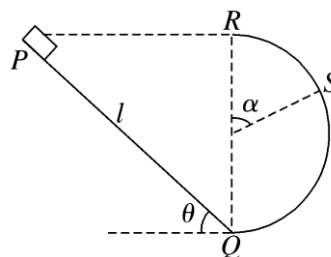
14. (14 分) 如图所示, 人们用“打夯”的方式把松散的地面夯实. 某次打夯符合以下模型: 两人通过绳子对重物各施加一个力, 力的大小均为  $500\text{ N}$ , 方向均与竖直方向成  $37^\circ$  角且保持不变, 重物从静止开始离开地面  $20\text{ cm}$  后停止施力, 最后重物自由下落把地面向下砸深  $2\text{ cm}$ . 已知重物的质量为  $64\text{ kg}$ , 绳子重力忽略不计. ( $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ) 求本次打夯过程中:

- (1) 两人施力的时间;
- (2) 重物刚落地时的速度大小;
- (3) 重物对地面的平均冲击力大小.



15. (16 分) 如图所示, 竖直面内固定着一个滑槽轨道, 其左半部是倾角为  $\theta=37^\circ$ , 长为  $l=1\text{ m}$  的斜槽  $PQ$ , 右部是光滑的半圆槽  $QSR$ ,  $RQ$  是其竖直直径. 两部分滑槽在  $Q$  处平滑连接,  $R$ 、 $P$  两点高度相等. 质量为  $m=0.2\text{ kg}$  的小滑块 (可看作质点) 与斜槽间的动摩擦因数为  $\mu=0.375$ . 将小滑块从斜槽轨道的最高点  $P$  释放, 使其开始沿斜槽下滑, 滑块通过  $Q$  点时没有机械能损失. ( $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.60$ ,  $\cos 37^\circ=0.80$ ) 求:

- (1) 小滑块从  $P$  到  $Q$  克服摩擦力做的功;
- (2) 为了使小滑块滑上半圆槽后恰好能到达最高点  $R$ , 从  $P$  点释放时小滑块的初速度  $v_0$  的大小;
- (3) 现将半圆槽上半部圆心角为  $\alpha=60^\circ$  的  $RS$  部分去掉, 用上一问得到的初速度  $v_0$  将小滑块从  $P$  点释放, 它从  $S$  点脱离半圆槽后继续上升的最大高度  $h$ .



# 江苏省仪征中学高一年级 2020-2021 学年第二学期期中考试

## 物理试卷

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. B; 2. D; 3. B; 4. A; 5. B; 6. A; 7. D; 8. C; 9. D; 10. C.

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题-第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (9 分) (1) C; (2) C; (3) B. (每空 3 分)

12. (10 分) 解析：

(1) 汽车所受阻力： $f = 0.05mg = 3 \times 10^3 N$ ; (2 分)

$$\text{则: } v_m = \frac{P}{f} = 20 m/s. \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 根据牛顿第二定律： $F - f = ma$ ;

$$\text{解得: } F = 6 \times 10^3 N. \quad (2 \text{ 分})$$

匀加速直线运动的最大速度： $v = \frac{P}{F} = 10 m/s$ ;

则匀加速直线运动所能持续的时间为： $t = \frac{v}{a} = 20 s$ . (3 分)

13. (11 分) 解析：

(1) 重力势能： $E_p = mgh = 7000 J$ ; (3 分)

(2) 从 A 到 B 根据动能定理： $mgh = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$ ;

$$\text{解得: } v_B = 10\sqrt{3} m/s; \quad (4 \text{ 分})$$

(3) 对全过程列动能定理： $-mg(H - h) = 0 - \frac{1}{2}mv_A^2$ ;

$$\text{解得: } H = 15 m. \quad (4 \text{ 分})$$

14. (14 分) 解析：

(1) 两人在施力过程中，重物向上做匀加速直线运动： $2F \cos 37^\circ - mg = ma$ ; (2 分)

$$h = \frac{1}{2}at^2; \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } t = 0.4 s. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 重物从开始运到刚着地的过程中，由动能定理得：

$$2F \cos 37^\circ h = \frac{1}{2}mv^2 - 0; \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v = \sqrt{5} m/s. \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 重物刚着地到砸深地面的过程中, 由动能定理得:

$$mgh_2 - fh_2 = 0 - \frac{1}{2}mv^2; \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } f = 8640N; \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第三定律, 重物对地面的平均冲击力大小为 8640N. (2 分)

15. (16 分) 解析:

(1) 从  $P \rightarrow Q$  的过程滑块所受摩擦力大小为:  $f = \mu mg \cos \theta$ ; (2 分)

摩擦力所做的功为:  $W_f = \mu mg \cos \theta \cdot l \cdot \cos 180^\circ = -0.6J$ ; (1 分)

$$\text{则: } W_{\text{克}f} = -W_f = 0.6J. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由平面几何的知识可得:  $2r = l \sin \theta$ ;

$$\text{可求出: } r = 0.3m; \quad (1 \text{ 分})$$

根据圆周运动的知识, 小滑块恰能到达最高点  $R$  得:  $mg = m \frac{v_{\min}^2}{r}$ ;

$$\text{解得: } v_{\min} = \sqrt{3}m/s; \quad (2 \text{ 分})$$

从  $P$  到  $R$ , 根据动能定理:  $W_f = \frac{1}{2}mv_{\min}^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ;

$$\text{解得: } v_0 = 3m/s; \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 利用动能定理求出  $S$  点处的速度大小:  $W_f + W_G = \frac{1}{2}mv_S^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ;

$$h_{PS} = (1 - \cos 60^\circ)r = \frac{r}{2} = 0.15m;$$

$$\text{解得: } v_S = \sqrt{6}m/s; \quad (3 \text{ 分})$$

根据速度的分解,  $S$  点处的水平分速度为:  $v_{S\text{水平}} = v_S \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{6}}{2}m/s$ ; (1 分)

对从  $S$  点到最高点列动能定理:  $-mgH = \frac{1}{2}mv_{S\text{水平}}^2 - \frac{1}{2}mv_S^2$ ;

$$\text{解得: } H = 0.225m. \quad (2 \text{ 分})$$

**其他正确解法, 请参照上面的分值给分!**