

序号_____

华东理工大学 2018-2019 学年第二学期

《大学物理(上)》课程期中考试试卷 2019.4

开课学院: 理学院 专业: 18 级理工类专业 考试形式: 闭卷 所需时间: 120 分钟

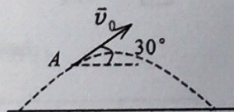
姓名: _____ 学号: _____ 班级: _____ 任课教师: _____

题序	一	二	总分
得分			
评卷人			

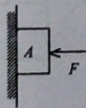
一、填空题 (共 60 分)

1. 一质点沿 x 轴直线运动, 其加速度 a 与位置坐标 x 的关系为 $a=2+6x^2$ (SI), 如果质点在原点处的速度为零, 则其在任意位置处的速度大小为 _____.

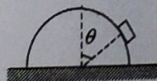
2. 一物体作如图所示的斜抛运动, 测得在轨道 A 点处速度 v 的大小为 v , 其方向与水平方向夹角成 30° . 则物体在 A 点的切向加速度 $a_t =$ _____, 轨道的曲率半径 $\rho =$ _____.



3. 沿水平方向的外力 F 将物体 A 压在竖直墙上, 由于物体与墙之间有摩擦力, 此时物体保持静止, 并设其所受静摩擦力为 f_0 , 若外力增至 $2F$, 则此时物体所受静摩擦力为 _____.

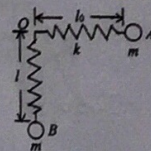


4. 一光滑半球面固定于水平地面上, 今使一小物块从球面顶点无初速地滑下, 如图所示. 则物块脱离球面处的半径与竖直方向的夹角 $\theta =$ _____.



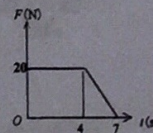
5. 质点沿曲线 $\vec{r} = t^2\vec{i} + 2t\vec{j}$ (SI) 运动, 其所受摩擦力为 $\vec{f} = -2\vec{v}$ (SI). 该摩擦力在 $t=1$ s 到 $t=2$ s 时间内对质点所做的功为 _____.

6. 如图所示, 质量为 m 的小球系在劲度系数为 k 的轻弹簧一端, 弹簧的另一端固定在 O 点. 开始时弹簧在水平位置 A , 处于自然状态, 原长为 l_0 . 小球由位置 A 释放, 下落到 O 点正下方位置 B 时, 弹簧的长度为 l , 则小球到达 B 点时的速度大小为 $v_B =$ _____.

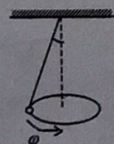


7. 质量分别为 m 和 M 的两个粒子, 最初处在静止状态, 并且彼此相距无穷远. 以后, 由于万有引力的作用, 它们彼此接近. 当它们之间的距离为 d 时, M 速度大小为 _____, M 与 m 的相对速度大小为 _____.

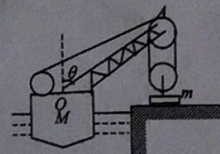
8. 质量 $m=10$ kg 的木箱放在地面上, 在水平拉力 F 的作用下由静止开始沿直线运动, 其拉力随时间的变化关系如图所示. 若已知木箱与地面间的摩擦系数 $\mu=0.2$, 那么在 $t=4$ s 时, 木箱的速度大小为 _____; 在 $t=7$ s 时, 木箱的速度大小为 _____. (g 取 10 m/s²)



9. 图示一圆锥摆, 质量为 m 的小球在水平面内以角速度 ω 匀速转动. 在小球转动一周的过程中: 小球所受重力的冲量的大小等于 _____, 小球所受绳子拉力的冲量大小等于 _____.



10. 如图, 一浮吊质量 $M=20$ 吨, 由岸上吊起 $m=2$ 吨的重物后, 再将吊杆 AO 与铅直方向的夹角 θ 由 60° 转到 30° , 设杆长 $l=OA=8$ m, 水的阻力与杆重忽略不计, 则这一过程中浮吊在水平方向上移动距离 $l =$ _____.

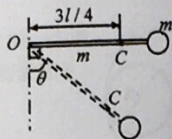


11. 有一半径为 R 的薄圆盘平放在水平桌面上, 圆盘与水平桌面的摩擦系数为 μ , 若圆盘绕通过其中心且垂直板面的固定轴以角速度 ω_0 开始旋转, 则圆盘受到的摩擦力矩为 _____, 圆盘将在旋转 _____ 圈后停止.

(已知圆盘的转动惯量 $J = \frac{1}{2}mR^2$, 其中 m 为圆形平板的质量)

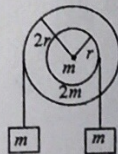
12. 一转动惯量为 J 的圆盘绕一固定轴转动, 起初角速度为 ω_0 . 设它所受阻力矩与转动角速度成正比, 即 $M = -k\omega$ (k 为正的常数), 求圆盘的角速度从 ω_0 变为 $\frac{1}{2}\omega_0$ 时所需的时间 $t =$ _____.

13. 如图所示, 长为 l 、质量为 m 的匀质细杆, 可绕通过杆的端点并与杆垂直的固定轴 O 转动. 杆的另一端连接一质量为 m 的小球, 杆从水平位置由静止开始释放. 忽略轴处的摩擦, 当杆转至与竖直方向成 θ 角时, 距转轴为 $3l/4$ 处的 C 点的法向加速度大小 $a_n =$ _____.



14. 质量为 75 kg 的人站在半径为 2 m 的水平转台边缘. 转台的固定转轴竖直通过台心且无摩擦. 转台绕竖直轴的转动惯量为 $3000\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. 开始时整个系统静止. 现人以相对于地面为 $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的速率沿转台边缘行走, 则人沿转台边缘行走一周, 回到他在转台上的初始位置所用的时间为 _____.

15. 如图所示, 质量分别为 m 和 $2m$ 、半径分别为 r 和 $2r$ 的两个均匀圆盘, 同轴地粘在一起, 可以绕通过盘心且垂直盘面的水平光滑固定轴转动, 两盘面对转轴的转动惯量为 $9mr^2/2$, 大小圆盘边缘都绕有绳子, 绳子下端都挂一质量为 m 的重物, 则盘的角加速度的大小等于 _____.



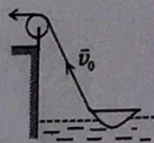
二、选择题 (40 分) (请将答案选项填写在下表对应的空格内)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项										

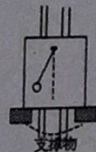
1. 一质点在平面上作一般曲线运动, 其瞬时速度为 \vec{v} , 瞬时速率为 v , 某一时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$, 平均速率为 \bar{v} , 它们之间的关系必定有:

- (A) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$ (B) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$
(C) $|\vec{v}| \neq v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$ (D) $|\vec{v}| = v, |\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$

2. 如图所示, 湖中有一小船, 有人用绳绕过岸上一定高度处的定滑轮拉湖中的船向岸边运动. 设该人以匀速率 v_0 收绳, 绳不伸长、湖水静止, 则小船的运动是
(A) 匀加速运动. (B) 匀减速运动.
(C) 变加速运动. (D) 变减速运动.
(E) 匀速直线运动.



3. 一单摆挂在木板的小钉上 (摆球的质量 \ll 木板的质量), 木板可沿两根竖直且无摩擦的轨道下滑, 如图. 开始时木板被支撑物托住, 且使单摆摆动. 当摆球尚未摆到最高点时, 移开支撑物, 木板自由下落, 则在下落过程中, 摆球相对于板
(A) 作匀速率圆周运动. (B) 静止.
(C) 仍作周期性摆动. (D) 作上述情况之外的运动.

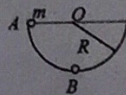


4. 质量为 m 的物体自空中落下, 它除受重力外, 还受到一个与速度平方成正比的阻力的作用, 比例系数为 k , k 为正值常量. 该下落物体的收尾速度 (即最后物体作匀速运动时的速度) 将是

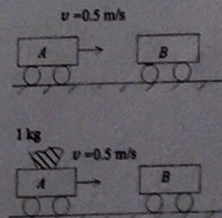
- (A) $\sqrt{\frac{mg}{k}}$ (B) $\frac{g}{2k}$ (C) gk (D) \sqrt{gk}

5. 一质量为 m 的质点, 在半径为 R 的半球形容器中, 由静止开始自边缘上的 A 点滑下, 到达最低点 B 时, 它对容器的正压力为 N . 则质点自 A 滑到 B 的过程中, 摩擦力对其作的功为

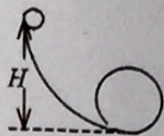
- (A) $\frac{1}{2}R(N - 3mg)$ (B) $\frac{1}{2}R(3mg - N)$
(C) $\frac{1}{2}R(N - mg)$ (D) $\frac{1}{2}R(N - 2mg)$



6. 两辆小车 A 、 B , 可在光滑平直轨道上运动. 第一次实验, B 静止, A 以 0.5 m/s 的速率向右与 B 碰撞, 其结果 A 以 0.1 m/s 的速率弹回, B 以 0.3 m/s 的速率向右运动; 第二次实验, B 仍静止, A 装上 1 kg 的物体后仍以 0.5 m/s 的速率与 B 碰撞, 结果 A 静止, B 以 0.5 m/s 的速率向右运动, 如图. 则 A 和 B 的质量分别为
(A) $m_A = 2\text{ kg}, m_B = 1\text{ kg}$; (B) $m_A = 1\text{ kg}, m_B = 2\text{ kg}$
(C) $m_A = 3\text{ kg}, m_B = 4\text{ kg}$; (D) $m_A = 4\text{ kg}, m_B = 3\text{ kg}$

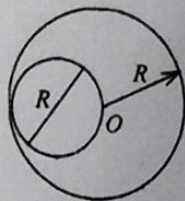


7. 如图示. 一质量为 m 的小球. 由高 H 处沿光滑轨道由静止开始滑入环形轨道. 若 H 足够高, 则小球在环最低点时环对它的作用力与小球在环最高点时环对它的作用力之差, 恰为小球重量的



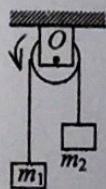
- (A) 2 倍. (B) 4 倍. (C) 6 倍. (D) 8 倍.

8. 半径为 R , 质量为 M 的均匀圆盘, 靠边挖去直径为 R 的一个圆孔后(如图), 对通过圆盘中心 O 且与盘面垂直的轴的转动惯量是



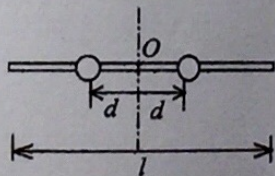
- (A) $\frac{15}{32}MR^2$. (B) $\frac{7}{16}MR^2$.
(C) $\frac{13}{32}MR^2$. (D) $\frac{3}{8}MR^2$.

9. 一轻绳跨过一具有水平光滑轴、质量为 M 的定滑轮, 绳的两端分别悬有质量为 m_1 和 m_2 的物体($m_1 < m_2$), 如图所示. 绳与轮之间无相对滑动. 若某时刻滑轮沿逆时针方向转动, 则绳中的张力



- (A) 处处相等. (B) 左边大于右边.
(C) 右边大于左边. (D) 哪边大无法判断.

10. 如图所示, 一水平刚性轻杆, 质量不计, 杆长 $l=20\text{ cm}$, 其上穿有两个小球. 初始时, 两小球相对杆中心 O 对称放置, 与 O 的距离 $d=5\text{ cm}$, 二者之间用细线拉紧. 现在让细杆绕通过中心 O 的竖直固定轴作匀角速的转动, 转速为 ω_0 , 再烧断细线让两球向杆的两端滑动. 不考虑转轴的和空气的摩擦, 当两球都滑至杆端时, 杆的角速度为



- (A) $2\omega_0$. (B) ω_0 . (C) $\frac{1}{2}\omega_0$. (D) $\frac{1}{4}\omega_0$.

4.9 m/s^2

一、填空题 (共 60 分, 每空格 3 分)

$\sqrt{4(x+x^3)}$

(1) $\frac{2(x+x^3)^{1/2}}{2\sqrt{x(1+x^2)}}$

48.1°

4. $\cos^{-1}(2/3)$
 $\cos\theta = \frac{2}{3}$

(7) $m\sqrt{\frac{2G}{d(M+m)}}, \sqrt{\frac{2G(M+m)}{d}}$

9. $2\pi mg/\omega, 2\pi mg/\omega$

有负号扣一分

11. $\frac{2}{3}\mu mgR, \frac{3R\omega_0^2}{16\pi\mu g}$

算对. $-\frac{2}{3}\mu mgR$

13. $\frac{27g\cos\theta}{16}$

少负号扣一分

2. $-g/2, \frac{2\sqrt{3}v^2}{3g}$

-27J 算对

5. -26.67 J 或 $-80/3 \text{ J}$

有负号扣一分

$\frac{2\sqrt{3}v_0^2}{3g}$ 算对

3. f_0

6. $[2gl - \frac{k(l-l_0)^2}{m}]^{1/2}$

~~$\frac{1}{2}k(l-l_0)^2$~~

8. $4 \text{ m/s}, 4 \text{ m/s}$

10. $0.267 \text{ m} \cdot \frac{4(\sqrt{3}-1)}{11}$ 0.27m

12. $\frac{J \ln 2}{k}, -\frac{J \ln 1/2}{k}$

14. 11.4 s $\frac{40\pi}{11} \text{ s}$

15. $\frac{2g}{19r}$

二、选择题 (共 40 分, 每题 4 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	D	C	A	A	A	B	C	C	C	D