

大学物理期中模拟试卷

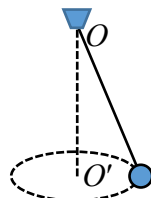
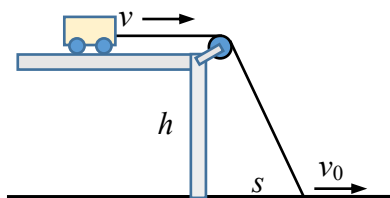
课程名称 大学物理 I (B1、B2) 考试学期 _____ 得分 _____
适用专业 理工科 64 学时 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

提示: 请同学们在试卷和答题纸上都写上姓名学号, 并将答案直接写在答案纸上;
请监考老师将试卷与答案纸分开收, 一起装入试卷袋。谢谢合作!

一、填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 如下图所示, 高为 h 的平台上有一小车, 被地面上的人用绳子跨过小滑轮向右拉动。若不考虑滑轮大小, 当人从平台脚下向右以 v_0 匀速行走至 s 距离时, 此时的车速 v 为 []

- (A) v_0 (B) $\frac{hv_0}{\sqrt{h^2+s^2}}$ (C) $\frac{sv_0}{\sqrt{h^2+s^2}}$ (D) $\frac{sv_0}{h}$

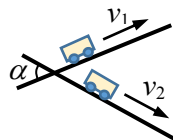


2. 如上图所示, 细绳的一端固定, 另一端系住小球在圆周上匀速运动形成圆锥摆。对圆锥摆下列说法正确的是 []

- (1) 小球对 O 点的角动量守恒;
(2) 小球对 O' 点的角动量守恒;
(3) 小球对 OO' 轴的角动量守恒;
(4) 小球的动量守恒;
(5) 小球和地球组成系统的机械能守恒;
- (A) (1)、(3)、(4) (B) (2)、(3)、(5)
(C) (1)、(2)、(5) (D) (2)、(3)、(4)

3. 如图所示, 有两条直路交叉成 α 角, 现有两辆汽车分别以速度 v_1 和 v_2 沿着两条路行驶, 则一车相对于另一车的速度大小为 []

- (A) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \cos \alpha}$ (B) $\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos \alpha}$
(C) $v_1 - v_2 \cos \alpha$ (D) $v_1 - v_2$



4. 一个质量为 m 的人站在一条质量为 M 的船的船头, 船以速度 v 匀速靠近岸边。当船头距离岸边还有一段距离时, 人以相对于船的速度 u 跳上岸, 则船的速度变为 []

- (A) $v + u$ (B) $v - u$
(C) $v - \frac{M}{m+M}u$ (D) $v - \frac{m}{m+M}u$

5. 一个表面粗糙的斜面置于光滑水平面上, 一物块从斜面顶部滑至底部过程中, 物块与斜面间的一对摩擦力做功之和为 W_f ; 物块受到斜面的支持力和斜面受到物块的压力做功之和为 W_N , 下列判断正确的是 []

- (A) $W_f = 0$, $W_N = 0$ (B) $W_f = 0$, $W_N \neq 0$
(C) $W_f \neq 0$, $W_N = 0$ (D) $W_f \neq 0$, $W_N \neq 0$

6. 如下图所示, 将两个质量、半径均相同且可绕各自转轴转动的飞轮 A、B 和一个可绕竖直轴自由转动的平台 C 组合成一个装置, 开始时装置静止。若两个飞轮在各自马达的驱动下按图中方向高速旋转, 则从上方俯视, 平台将如何运动 []

- (A) 逆时针转动 (B) 顺时针转动 (C) 不动 (D) 无法确定



7. 如上图所示, 当把一回转仪的陀螺转子绕其中心轴按图中的方向高速旋转时, 陀螺会绕支承轴进动, 此时进动角速度的方向为 []

- (A) 竖直向上 (B) 竖直向下 (C) 水平向左 (D) 水平向右

8. 质量和半径均相同的匀质小球和圆柱, 分别从同一斜面的顶部从静止无滑动滚下, 对两者滑至斜面底部所需的时间和到达底部时的速率关系, 下列判断正确的是 []

- (A) $t_{\text{球}} = t_{\text{柱}}$, $v_{\text{球}} = v_{\text{柱}}$ (B) $t_{\text{球}} > t_{\text{柱}}$, $v_{\text{球}} < v_{\text{柱}}$
(C) $t_{\text{球}} < t_{\text{柱}}$, $v_{\text{球}} > v_{\text{柱}}$ (D) $t_{\text{球}} < t_{\text{柱}}$, $v_{\text{球}} < v_{\text{柱}}$

9. 按照相对论的时空观, 下列叙述中正确的是 []

- (A) 在一个惯性系中先后发生的两个事件, 在另一惯性系中一定颠倒顺序;
(B) 在一个惯性系中先后发生的两个事件, 在另一惯性系中一定不颠倒顺序;
(C) 在一个惯性系中同时不同地发生的两个事件, 在另一惯性系中一定同地不同时;
(D) 在一个惯性系中同时同地发生的两个事件, 在另一惯性系中一定是同时事件;

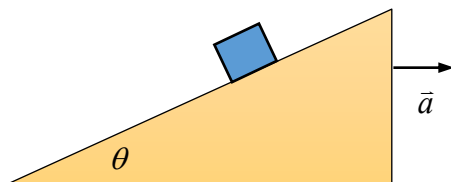
10. 如将电子从静止加速到速率为 $0.1c$, 需要对它做功 W_1 , 如将电子由速率为 $0.2c$ 加速到 $0.3c$, 需对它做功 W_2 , 则两次做功的关系为 []

- (A) $W_1 > W_2$ (B) $W_1 = W_2$ (C) $W_1 < W_2$ (D) 无法比较

二、填空题 (共 35 分)

1. (5 分) 已知质点沿着 x 轴作直线运动, 其运动方程为 $x = 3 + 5t^2 - t^3$ (SI), 则该质点在 $t = 3$ s 时的速度为 _____, 加速度为 _____, 质点在运动开始后 4 s 内的位移为 _____。(x 轴的单位矢量为 \vec{i})

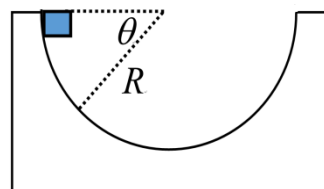
2. (3分) 如图所示, 一物块可静止在倾角为 θ 的斜面上, 它们之间的摩擦系数为 μ 。当斜面以恒定加速度 \bar{a} 水平向右运动时, 若要保持物块相对于斜面静止而不产生相对滑动, 加速度的最大值为 $a_{\max} =$ _____。



3. (3分) 一个质量为 m 的质点沿着 x 轴正方向作一维运动, 它受到一个大小为 A/x^2 的斥力作用(其中 A 为常数), 若以 $x=x_0$ 处为零势能位置, 则该质点和施力物体组成系统的势能函数为 $E_p(x) =$ _____。

4. (3分) 高压水枪中的水以恒定速率 $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 水平喷出, 喷出的水射到墙面后速率降为零。设单位时间从水枪喷出水的质量为 2 kg s^{-1} , 则喷出的水施加在墙面上的作用力大小为_____。

5. (3分) 一个质量为 m 的物块沿着半径为 R 的固定圆弧形光滑轨道从水平位置由静止开始下滑, 当滑过的弧长对应的张角为 θ 时, 物块受到的合力大小为_____。



6. (5分) 一根长为 l , 质量为 m 的匀质细棒, 可绕过其端点且与棒垂直的轴在水平桌面上转动。设细棒的初始角速度为 ω , 棒与桌面的摩擦系数为 μ , 则棒受到的摩擦力矩大小为_____, 棒从开始转动到停止所需的时间为_____。

7. (5分) 在地面上有一个长为 3 km 的飞机跑道, 一架飞机从起点高速驶向终点用时 1 min , 然后起飞。现有一艘飞船以 $0.8c$ 的速度沿着跑道正方向飞过, 则根据飞船中的宇航员测量, 跑道长为_____, 飞机从起点到终点驶过的距离为_____。

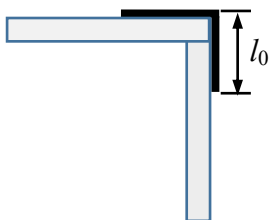
8. (5分) 两个静止质量都是 m_0 的粒子甲、乙, 以相同的速率 $0.8c$ 相向运动, 则甲相对乙的速度大小为_____ c , 设两个粒子碰撞后合成一个新粒子, 则这个新粒子的静止质量为_____ m_0 。(保留三位有效数字)

9. (3分) 一个静止能量为 $E_0 = 0.511 \text{ MeV}$ 的电子以速度 $0.6c$ 运动, 则该电子的动量为_____ $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。(已知 $1e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$)

三、计算题（共 35 分）

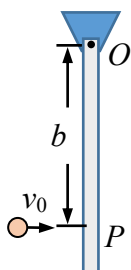
1. （12 分）一根均匀柔软且不可伸长的粗绳，总长为 l 、质量为 m ，一部分置于水平桌面上，另一部分自由下垂，长度为 l_0 。已知绳子与桌面之间的摩擦系数为 μ ，且释放后绳子从桌面滑落，求：

- （1）绳子从开始运动到刚好完全离开桌面过程中重力做的功；
- （2）该过程中摩擦力做的功；
- （3）绳子刚好完全离开桌面时的速率。

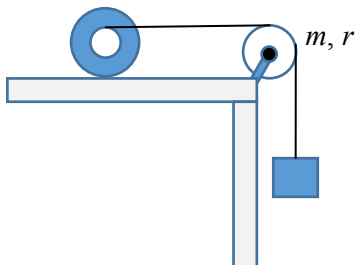


2. （13 分）一根长为 $l = 2 \text{ m}$ ，质量为 $m = 3 \text{ kg}$ 的竖直悬挂杆可绕其端点 O 自由转动。现有一个质量为 $m_0 = 1 \text{ kg}$ 、初速率为 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 的粘土球垂直击中杆上距端点 O 长为 $b = 1.5 \text{ m}$ 的 P 点，并与杆一起绕 O 摆起。求：

- （1）粘土球击中杆的瞬间，杆获得的角速度；
- （2）粘土球和杆一起绕 O 转动的最大摆角的余弦；
- （3）当粘土球和杆一起绕 O 转至最大摆角时，端点 O 对杆的约束力大小。（ $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ）



3. （10 分）如图所示，一个质量为 $M_c = 100 \text{ kg}$ 、过质心轴的转动惯量为 $J_c = 60 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，内、外半径分别为 $R_1 = 0.4 \text{ m}$ 、 $R_2 = 1 \text{ m}$ 的滚轮置于粗糙水平桌面上，一根轻绳缠绕在滚轮的内半径边缘，绕过定滑轮后与质量为 $M = 200 \text{ kg}$ 的物块相连。已知定滑轮的质量为 $m = 20 \text{ kg}$ ，半径为 $r = 0.5 \text{ m}$ 。假设轻绳与桌面平行，且与滑轮之间不打滑，滑轮与轴承之间的摩擦力可以忽略，求：（1）物块运动的加速度；（2）桌面对滚轮的摩擦力。（ $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ）



大学物理试卷答题纸

(期 中 B1 B2)

题目	一	二	三 1	三 2	三 3	总分
得分						
批阅人						

一、单选题 (每题 3 分, 共 30 分)

题 号	1	2	3	4	5
答 案					
题 号	6	7	8	9	10
答 案					

二、填空题 (共 35 分)

1. (1 分) _____; (2 分) _____; (2 分) _____。
2. (3 分) _____。
3. (3 分) _____。
4. (3 分) _____。
5. (3 分) _____。
6. (3 分) _____; (2 分) _____。
7. (3 分) _____; (2 分) _____。
8. (3 分) _____; (2 分) _____。
9. (3 分) _____。

三、计算题 (共 35 分)

1. (本题 12 分)

2. (本题 13 分)

3. (本题 10 分)