

# 南京信息工程大学试卷

2022—2023 学年 第 2 学期 大学物理 II(1) 期末考试试卷 A

考试时间 120 分钟；考试时间 2023 年 06 月 25 日

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
评阅人									

## 一、选择题（本大题满分 30 分，每小题 2 分）

（注：请将答案填入下表中）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15					
答案										

1. 一个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  $v$ ，某一段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.  $|\vec{v}| = v$ ,  $|\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$       B.  $|\vec{v}| \neq v$ ,  $|\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$   
 C.  $|\vec{v}| \neq v$ ,  $|\bar{\vec{v}}| \neq \bar{v}$       D.  $|\vec{v}| = v$ ,  $|\bar{\vec{v}}| = \bar{v}$

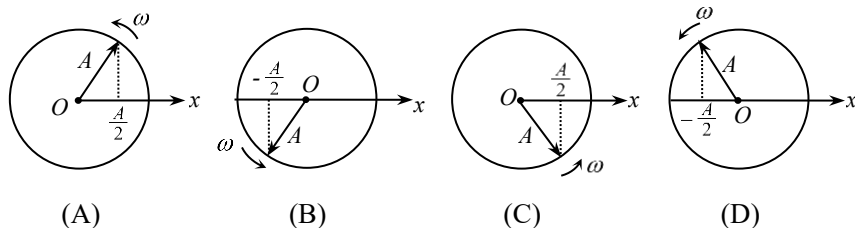
2. 一个质点在做圆周运动时，则有（ ）。

- A. 切向加速度一定改变，法向加速度一定改变  
 B. 切向加速度可能不变，法向加速度一定改变  
 C. 切向加速度可能不变，法向加速度不变  
 D. 切向加速度一定改变，法向加速度不变

3. 下列说法中正确的是（ ）。

- A. 合力一定大于分力      B. 速度很大的物体，运动状态不易改变  
 C. 物体速率不变，所以合力为零      D. 质量越大的物体，运动状态越不易改变

4. 一个质点作简谐振动，其振幅为  $A$ ，在起始时刻质点的位移为  $-A/2$ ，且向  $x$  轴正方向运动，则能够表示该简谐振动的旋转矢量为（ ）。

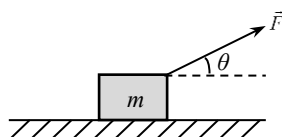


5. 下列说法中正确的是 ( )。

- A. 保守内力不改变系统的总机械能      B. 摩擦力只能做负功  
C. 内力不改变系统的总机械能      D. 以上结论都不对

6. 如图所示, 质量为  $m$  的物体置于光滑的水平面, 与水平方向成  $\theta$  角的恒力  $\vec{F}$  作用在物体上一段时间(作用过程中物体未离开水平面), 则在此过程中以下说法正确的是 ( )。

- ①力  $\vec{F}$  对物体做的功大于物体动能的变化;  
②力  $\vec{F}$  对物体做的功等于物体动能的变化;  
③力  $\vec{F}$  对物体的冲量大小大于物体动量大小的变化;  
④力  $\vec{F}$  对物体的冲量等于物体动量的变化。



- A. ①③      B. ①④      C. ②③      D. ②④

7. 对质点系有以下几种说法:

- (1) 质点系总动量的改变与内力无关; (2) 质点系总动能的改变与内力无关;  
(3) 质点系机械能的改变与保守内力无关。

下列对上述说法判断正确的是 ( )

- A. 只有(1)是正确的      B. (1)、(2)是正确的  
C. (2)、(3)是正确的      D. (1)、(3)是正确的

8. 人造地球卫星绕地球作椭圆轨道运动, 地球在椭圆的一个焦点上, 则以下说法正确的是 ( )。

- A. 卫星对地心的角动量不守恒, 但其动能守恒  
B. 卫星对地心的角动量守恒, 但其动能不守恒  
C. 卫星的动量不守恒, 但其动能守恒  
D. 卫星的动量守恒, 但其动能不守恒

9. 关于刚体对轴的转动惯量, 下列说法中正确的是 ( )。

- A. 只取决于刚体的质量, 与质量的空间分布和轴的位置无关  
B. 取决于刚体的质量、质量的空间分布和轴的位置  
C. 取决于刚体的质量和质量的空间分布, 与轴的位置无关  
D. 只取决于转轴的位置, 与刚体的质量和质量的空间分布无关

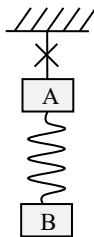
10. 一块水平圆盘可绕通过其中心的固定竖直轴转动, 盘上站着一个人。把人和圆盘取作系统, 当此人在盘上随意走动时, 若忽略轴的摩擦, 下列说法正确的是 ( )。

- A. 系统的动量守恒      B. 系统的机械能守恒

C. 系统对转轴的角动量守恒

D. 系统的动量、机械能和角动量都守恒

11. 如图所示, 质量相同的物块 A、B 用轻弹簧连接后, 再用细绳悬吊着, 当系统平衡后, 突然将细绳剪断, 则剪断后瞬间下列描述正确的是 ( )。



A. A、B 的加速度均为  $g$

B. A、B 的加速度均为零

C. A 的加速度为  $2g$ , B 的加速度为零

D. A 的加速度为零, B 的加速度为  $2g$

12. 下列结论中, 表述正确的是 ( )。

A. 波动方程中的坐标原点一定要放在波源位置

B. 机械振动一定能产生机械波

C. 振动的速度与波的传播速度大小相等

D. 波列中质元的振动周期与波的周期数值相等

13. 在波线上有相距  $5\text{ cm}$  的 A、B 两点, 已知点 B 的振动相位比 A 点落后  $30^\circ$ , 则波长为 ( )。

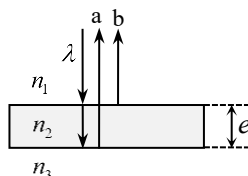
A.  $0.3\text{ m}$

B.  $0.4\text{ m}$

C.  $0.5\text{ m}$

D.  $0.6\text{ m}$

14. 如图所示, 折射率为  $n_2$ 、厚度为  $e$  的透明介质薄膜的上方和下方的透明介质的折射率分别为  $n_1$  和  $n_3$ , 已知  $n_1 < n_2 < n_3$ 。若用波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直入射到该薄膜上, 则从薄膜上、下两表面反射的光束 a 与 b 的光程差是 ( )。



A.  $2n_2e$

B.  $2n_2e - \frac{\lambda}{2}$

C.  $2n_2e - \lambda$

D.  $2n_2e - \frac{\lambda}{2n_2}$

15. 对于单缝衍射现象, 以下说法正确的是 ( )。

A. 缝的宽度  $d$  越小, 衍射条纹越亮

B. 缝的宽度  $d$  越小, 衍射现象越明显

C. 缝的宽度  $d$  越小, 光的传播路线越接近直线

D. 衍射条纹是等间距分布的

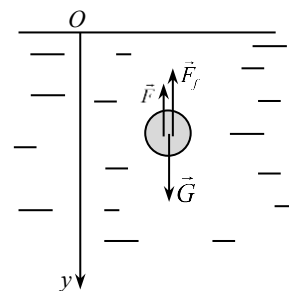
## 二、计算题（本题 10 分）

质点沿半径为  $R$  的圆周按规律  $s = at - bt^2/2$  运动，其中  $a$ 、 $b$  为正常量， $s$  为路程，求：

- (1) 任意时刻质点的角速度和角加速度；
- (2) 任意时刻质点的法向加速度和切向加速度。

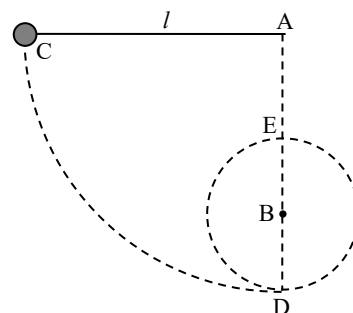
## 三、计算题（本题 10 分）

如图所示，质量为  $m$  的跳水运动员，从高度为  $h$  的高台上由静止跳下落入水中。跳水运动员可视为质点，并略去空气阻力。运动员入水后垂直下沉，水对其阻力大小为  $bv^2$ ，其中  $b$  为一常量。若以水面上一点为坐标原点  $O$ ，竖直向下为  $y$  轴。求运动员在水中的速率  $v$  与  $y$  的函数关系。（假定跳水运动员在水中的浮力与所受的重力大小恰好相等）



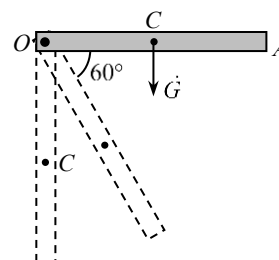
#### 四、计算题（本题 10 分）

有一根长为  $l$  的单摆，悬点在 A，在 A 的垂直下方置一小钉 B，今使小球自 C 点释放，小球恰能绕 B 点作圆周运动，求：钉 B 与悬点 A 的距离  $d$  是多少？



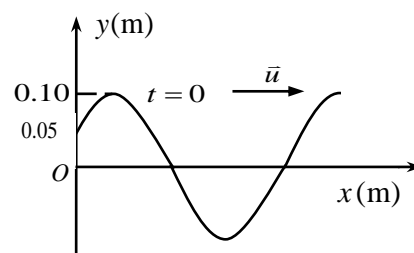
#### 五、计算题（本题 10 分）

质量为  $0.50 \text{ kg}$ ，长为  $0.40 \text{ m}$  的均匀细棒，可绕垂直于棒的一端的水平轴转动。如将此棒静止置于水平位置，然后任其落下，求：（1）当棒在水平位置的角加速度；（2）当棒转过  $60^\circ$  时的角加速度和角速度。



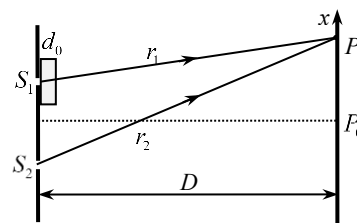
## 六、计算题（本题 10 分）

如图所示，一列沿  $x$  轴正方向传播的平面简谐波，波速为  $u = 400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，波长  $\lambda = 20 \text{ m}$ ，求：（1） $x = 0$  处质点的振动方程；（2）该平面简谐波的波函数。



## 七、计算题（本题 10 分）

如图所示，把折射率为  $n = 1.5$  的玻璃插入杨氏双缝干涉实验的一束光路中，光屏上原来第 5 级亮纹所在的位置变为中央亮条纹，已知光波长  $\lambda = 6.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ ，求插入玻璃片的厚度  $d_0$ 。



#### 八、计算题（本题 10 分）

一块每毫米 250 线的光栅测量仪，用波长为  $\lambda = 500 \text{ nm}$  的单色光垂直照射该光栅，第 4 级缺级。求：（1）光栅常数；（2）狭缝的最小宽度；（3）列出观察屏上能观察到的全部明纹谱线的级数。