

上海大学 2019 ~ 2020 学年 冬 季学期试卷 (A 卷)

成绩

课程名： 大学物理(1) 课程号： 01034117 学分： 4

应试人声明：  
我保证遵守《上海大学学生手册》中的《上海大学考场规则》，如有考试违纪、作弊行为，愿意接受《上海大学学生考试违纪、作弊行为界定及处分规定》的纪律处分。

应试人 \_\_\_\_\_ 应试人学号 \_\_\_\_\_ 应试人所在院系 \_\_\_\_\_

题号	1~20	21~40
得分		

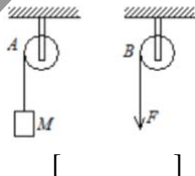
1~20 得分	
---------	--

第一时段考试 (每题 2.5 分, 共 50 分)

1、(本题 2.5 分)  
哈雷彗星绕太阳的轨道是以太阳为一个焦点的椭圆。它离太阳最近的距离是  $r_1=8.75\times10^{10}\text{m}$ ，此时它的速率是  $v_1=5.46\times10^4\text{m/s}$ 。它离太阳最远时的速率是  $v_2=9.08\times10^2\text{m/s}$ ，这时它离太阳的距离为 [ ]  
(A)  $1.46\times10^9\text{m}$ . (B)  $5.26\times10^{12}\text{m}$ .  
(C)  $1.46\times10^{11}\text{m}$ . (D)  $3.16\times10^{14}\text{m}$ .

2、(本题 2.5 分)  
质量为  $m=2\text{kg}$  的质点，在  $Oxy$  坐标平面内移动，其运动方程为  $x=5t$ ,  $y=t^3\text{(SI)}$ ，从  $t=1\text{s}$  到  $t=2\text{s}$  这段时间内，质点动能的增量是 [ ]  
(A) 144J. (B) 90J.  
(C) 135J. (D) 9J.

3、(本题 2.5 分)  
如图所示，A、B 为两个相同的绕着轻绳的定滑轮，A 滑轮挂一质量为  $M$  的物体，B 滑轮受拉力  $F$ ，而且  $F=Mg$ 。设 A、B 两滑轮的角加速度分别为  $\beta_A$  和  $\beta_B$ ，不计滑轮轴的摩擦，则有 [ ]  
(A)  $\beta_A=\beta_B$ . (B)  $\beta_A>\beta_B$ .  
(C)  $\beta_A<\beta_B$ . (D) 开始时  $\beta_A=\beta_B$ ，以后  $\beta_A<\beta_B$ .



4、(本题 2.5 分)  
一物体作直线运动，加速度为  $a=-kv^2t^2$ ，其中  $k$  为大于零的常量。若  $t=0$  时，初速度为  $v_0$ ，则  $t$  时刻的速度  $v$  为 [ ]  
(A)  $v=-\frac{1}{3}kt^3+v_0$ . (B)  $\frac{1}{v}=\frac{1}{3}kt^3+\frac{1}{v_0}$ .  
(C)  $v=\frac{1}{3}kt^3+v_0$ . (D)  $\frac{1}{v}=-\frac{1}{3}kt^3-\frac{1}{v_0}$ .

5、(本题 2.5 分)  
以速度  $v_0$ 、仰角  $\theta_0$  斜向上抛出的物体，不计空气阻力，通过最高点后，其切向加速度的大小 [ ]  
(A) 越来越小. (B) 越来越大.  
(C) 不变. (D) 先变大后变小.

6、(本题 2.5 分)  
一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为  $\vec{r}=at^2\vec{i}+bt^2\vec{j}$  (其中  $a$ 、 $b$  为常量)，则该质点做 [ ]  
(A) 匀速直线运动. (B) 一般曲线运动.  
(C) 抛物线运动. (D) 变速直线运动.

草 稿 纸

注：教师应使用计算机处理试题的文字、公式、图表等；学生应使用水笔或圆珠笔答题。

7、（本题 2.5 分）

一个滑块沿着倾角为  $\theta$  的斜面向上滑，初速度为  $v_0$ ，滑块与斜面的滑动摩擦系数是  $\mu$ ，则滑块在斜面上能够上滑的距离是 [                      ]

- (A)  $\frac{v_0^2}{2g(\sin \theta + \mu \cos \theta)}$ .

(B)  $\frac{v_0^2}{2g(1 + \mu \tan \theta)}$ .
- (C)  $\frac{v_0^2}{g(1 + \mu \tan \theta)}$ .

(D)  $\frac{v_0^2 \sin \theta}{2g(\sin \theta + \mu \cos \theta)}$ .

8、（本题 2.5 分）

以下说法正确的是 [                      ]

- (A) 所有外力对质点系所做的功的代数和等于质点系总动能的增量.
- (B) 质点系中保守内力的功等于系统势能增量的负值.
- (C) 某一点势能等于系统从势能零点运动到该点的过程中，保守力所做的功.
- (D) 功能原理可以表述为：若一个系统只有内力做功，则系统的机械能保持不变.

9、（本题 2.5 分）

站在电梯内的一个人，看到用细线连结的质量不同的两个物体，跨过电梯内的一个无摩擦的定滑轮，处于“平衡”状态. 因此，他判断电梯在加速运动，其加速度为 [                      ]

- (A) 大小为  $g$ ，方向向上.
- (B) 大小为  $g$ ，方向向下.
- (C) 大小为  $g/2$ ，方向向上.
- (D) 大小为  $g/2$ ，方向向下.

10、（本题 2.5 分）

要使转动惯量为  $8\text{kg}\cdot\text{m}^2$  的飞轮做匀角加速度运动，使飞轮在  $10\text{s}$  内角速度达到  $300\text{r/min}$ ，应施加多大的恒定力矩 [                      ]

- (A)  $25\text{N}\cdot\text{m}$ .

(B)  $45\text{N}\cdot\text{m}$ .
- (C)  $55\text{N}\cdot\text{m}$ .

(D)  $35\text{N}\cdot\text{m}$ .

11、（本题 2.5 分）

一质点作半径  $0.2\text{m}$  的圆周运动，其角位置的运动学方程为： $\theta=3+2t^2(\text{SI})$ .则其切向加速度大小为 [                      ]

- (A)  $0.2\text{m/s}^2$ .

(B)  $0.8\text{m/s}^2$ .
- (C)  $0.4\text{m/s}^2$ .

(D)  $0\text{m/s}^2$ .

12、（本题 2.5 分）

某人骑自行车以速率  $v$  向西行驶，今有风以相同速率从北偏东  $30^\circ$  方向吹来，试问人感到风从哪个方向吹来 [                      ]

- (A) 北偏东  $30^\circ$ .

(B) 西偏南  $30^\circ$ .
- (C) 南偏东  $30^\circ$ .

(D) 北偏西  $30^\circ$ .

13、（本题 2.5 分）

一质点运动时受到力  $\vec{F} = (y^2 - x)\vec{i} + 3xy\vec{j}(\text{SI})$ ，由坐标原点  $(0,0) \rightarrow$  点  $(2,0) \rightarrow$  点  $(2,4)$  路径运动时，此力做的功为 [                      ]

- (A)  $38\text{J}$ .

(B)  $96\text{J}$ .
- (C)  $40\text{J}$ .

(D)  $46\text{J}$ .

14、（本题 2.5 分）

角动量为  $L$ 、质量为  $m$  的人造卫星，在半径为  $r$  的圆轨道上运行，它的总能量为（取无穷远处为零势能点） [                      ]

- (A)  $\frac{L^2}{2mr^2}$ .

(B)  $-\frac{L^2}{mr^2}$ .
- (C)  $-\frac{L^2}{2mr^2}$ .

(D)  $\frac{L^2}{mr^2}$ .

15、（本题 2.5 分）

设作用在质量为  $1\text{kg}$  的物体上的力  $F = 2t+1(\text{SI})$ .如果物体在这一力的作用下，由静止开始沿直线运动，在  $0$  到  $2\text{s}$  的时间间隔内，这个力作用在物体上的冲量大小为 [                      ]

- (A)  $0\text{N}\cdot\text{s}$ .

(B)  $6\text{N}\cdot\text{s}$ .
- (C)  $12\text{N}\cdot\text{s}$ .

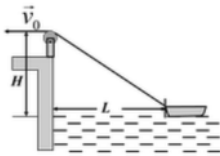
(D)  $90\text{N}\cdot\text{s}$ .

草 稿 纸

16、（本题 2.5 分）

如图所示，在离水面高度为  $H$  的岸上，有人以匀速率  $v_0$  收绳拉小船靠岸，假设绳不可伸长，水静止，当小船距离岸边  $L$  处时，小船的加速度大小为 [                      ]

- (A)  $\frac{L^2}{H^3} v_0^2.$
- (B)  $\frac{L^2}{H^3} v_0^3.$
- (C)  $\frac{H^2}{L^3} v_0^2.$
- (D)  $\frac{H^2}{L^3} v_0^3.$



17、（本题 2.5 分）

一艘船静止在水面上，船上有质量为船十分之一的人在船上行走，如果人相对于船行走的距离为 3.3m，忽略水的阻力，则船相对于河岸行进的距离为 [                      ]

- (A) 0.33m.
- (B) 0.3m.
- (C) 2.7m.
- (D) 3m.

18、（本题 2.5 分）

若质量为  $m_1$ ，以速率  $v_{10}$  运动的物体 A，与质量为  $m_2$  的静止物体 B 发生对心完全弹性碰撞，则当  $m_2$  的质量为\_\_\_\_\_时， $m_2$  在碰撞后具有最大的动能\_\_\_\_\_ [                      ]

- (A)  $\frac{1}{2} m_1, m_1 v_{10}^2.$
- (B)  $m_1, m_1 v_{10}^2.$
- (C)  $\frac{1}{2} m_1, \frac{1}{2} m_1 v_{10}^2.$
- (D)  $m_1, \frac{1}{2} m_1 v_{10}^2.$

19、（本题 2.5 分）

质量是  $m$  的陨石从距离地面高  $h$  处下落，忽略空气阻力，已知地球质量为  $M$ ，半径为  $R$ .则下落过程中，万有引力的功是多少 [                      ]

- (A)  $\frac{GMmh}{R(R+h)}.$
- (B)  $\frac{GMmh}{R+h}.$
- (C)  $\frac{GMm}{h}.$
- (D)  $-\frac{GMmh}{R(R+h)}.$

20、（本题 2.5 分）

一根长为  $L$  的细绳一端固定于光滑水平面上的 O 点，另一端系一质量为  $m$  的小球，开始时绳子是松弛的，小球与 O 点的距离为  $h$ .使小球以某个初速度沿该光滑水平面上一直线运动，该直线垂直于小球初始位置与 O 点的连线.当小球与 O 点的距离达到  $L$  时，绳子绷紧从而使小球沿一个以 O 点为圆心的圆形轨迹运动，则小球作圆周运动时动能  $E_k$  与初动能  $E_{k0}$  的比值  $\frac{E_k}{E_{k0}}$  为 [                      ]

- (A)  $\frac{L}{h}.$
- (B)  $\frac{L^2}{h^2}.$
- (C)  $\frac{h}{L}.$
- (D)  $\frac{h^2}{L^2}.$

草 稿 纸

21~40 得分	
第二时段考试（每题 2.5 分，共 50 分）	
21、（本题 2.5 分） 一质点作简谐振动，其位移与时间的曲线如图所示．若质点的振动规律用余弦函数描述，则其初相应为 [                      ] (A) $\frac{\pi}{6}$ . (B) $\frac{5}{6}\pi$ . (C) $-\frac{\pi}{3}$ . (D) $-\frac{5}{6}\pi$ .	
22、（本题 2.5 分） 一列平面简谐波在某弹性介质中传播，周期 $T=2.0\text{s}$ ，波长 $\lambda=2.0\text{m}$ ，下列说法正确的是 [                      ] (A) 波速 $u=4.0\text{ m/s}$ . (B) 频率 $\nu=\pi\text{ (Hz)}$ . (C) 角频率 $\omega=\pi\text{ (Hz)}$ . (D) 波线上相距 $2.0\text{m}$ 的两点振动相位差 $\Delta\varphi=\pi\text{ (rad)}$ .	
23、（本题 2.5 分） 一弹簧振子作简谐振动，总能量为 $E_1$ ，如果简谐振动振幅增加为原来的两倍，重物的质量增为原来的四倍，则它的总能量 $E_2$ 变为 [                      ] (A) $E_1/4$ . (B) $4E_1$ . (C) $E_1/2$ . (D) $2E_1$ .	
24、（本题 2.5 分） 一平面简谐波沿 $x$ 轴正方向传播，已知振幅 $A=0.1\text{m}$ ，周期 $T=0.01\text{s}$ ，波速 $u=200\text{m/s}$ ，已知波线上距离小于波长的两点相位差为 $\frac{\pi}{4}$ ，则这两点的最小距离为 [                      ] (A) $0.75\text{m}$ . (B) $0.13\text{m}$ . (C) $0.25\text{m}$ . (D) $0.50\text{m}$ . (E) $1.00\text{m}$ .	
25、（本题 2.5 分） 以下说法正确的是 [                      ] (A) 当机械波在媒质中传播时，一媒质质元的最大变形量发生在媒质质元离开其平衡位置最大位移处. (B) 当一平面简谐机械波在弹性媒质中传播时，媒质质元的振动动能增大时，其弹性势能减小，总机械能守恒. (C) 媒质质元的振动动能和弹性势能都作周期性变化，但二者的相位不相同. (D) 一平面简谐机械波在媒质中传播时，若一媒质质元在 $t$ 时刻的总机械能是 $50\text{J}$ ，则该媒质质元的振动势能为 $25\text{J}$ . (E) 媒质质元的振动动能和弹性势能的相位在任一时刻都相同，但二者的数值不相等.	
26、（本题 2.5 分） 半径为 $R$ 的水平平台可以绕通过其中心的竖直光滑固定轴自由转动，相应转动惯量为 $J$ ．质量为 $m$ 的小孩站在平台边缘上，平台和小孩开始时均静止．小孩突然相对平台以 $v$ 的速率在平台边缘沿逆时针转向走动时，则此平台相对地面旋转的角速度大小和旋转方向分别为 [                      ] (A) $\omega=\frac{mRv}{J+mR^2}$ ，顺时针. (B) $\omega=\frac{mRv}{J}$ ，顺时针. (C) $\omega=\frac{mRv}{J+mR^2}$ ，逆时针. (D) $\omega=\frac{mRv}{J}$ ，逆时针.	
草 稿 纸	

注：教师应使用计算机处理试题的文字、公式、图表等；学生应使用水笔或圆珠笔答题。

27、(本题 2.5 分)

刚体角动量守恒的充要条件是 [ ]

- (A) 刚体所受合外力矩为零.  
 (B) 刚体所受的合外力和合外力矩均为零.  
 (C) 刚体不受外力矩的作用.  
 (D) 刚体的转动惯量和角速度均保持不变.

28、(本题 2.5 分)

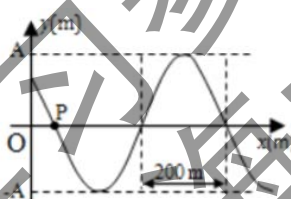
两个同方向同频率的简谐振动, 其振动表达式为:  $x_1 = 7 \times 10^{-2} \cos(4t + \frac{5}{6}\pi)$  (SI), $x_2 = 4 \times 10^{-2} \cos(4t - \frac{\pi}{6})$  (SI), 它们的合振动的初相为 [ ]

- (A)  $-\frac{\pi}{2}$ . (B)  $\frac{5}{6}\pi$ .  
 (C)  $-\frac{\pi}{6}$ . (D)  $\frac{\pi}{2}$ .

29、(本题 2.5 分)

一列平面简谐波在  $t=0$  时的波形图如图, 已知频率  $\nu=25$  (Hz), 该时刻  $P$  点向  $Oy$  负方向运动, 下列说法正确的是 [ ]

- (A) 该波沿  $x$  轴正向传播, 波速  $u=10$  km/s.  
 (B) 该波沿  $x$  轴负向传播, 波速  $u=10$  km/s.  
 (C) 该波沿  $x$  轴正向传播, 波速  $u=16$  m/s.  
 (D) 该波沿  $x$  轴负向传播, 波速  $u=16$  m/s.  
 (E) 波的传播方向无法确定.



30、(本题 2.5 分)

两个同方向同频率的简谐振动, 其振动表达式为:  $x_1 = 3 \times 10^{-2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$  (SI), $x_2 = 4 \times 10^{-2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$  (SI), 它们的合振幅为 [ ]

- (A) 0.05m. (B) 0.04m.  
 (C) 0.03m. (D) 0.02m.

31、(本题 2.5 分)

质点的运动方程为  $\vec{r} = R(kt - \sin kt)\vec{i} + R(1 - \cos kt)\vec{j}$ , 其中  $R, k$  为常数, 则质点的速率为 [ ]

- (A)  $2RK \left| \sin \frac{kt}{2} \right|$ . (B)  $2RK \left| \cos \frac{kt}{2} \right|$ .  
 (C)  $RK \left| \sin \frac{kt}{2} \right|$ . (D)  $RK \left| \cos \frac{kt}{2} \right|$ .

32、(本题 2.5 分)

一弹簧振子作简谐运动, 下列说法正确的是 [ ]

- (A) 若位移为负值, 则速度一定为正值, 加速度也一定为正值.  
 (B) 振子每次通过同一位置时, 其速度不一定相同, 但加速度一定相同.  
 (C) 振子通过平衡位置时, 速度为零, 加速度最大.  
 (D) 振子每次通过平衡位置时, 加速度相同, 速度也一定相同.

草稿纸

33、(本题 2.5 分)

在弦上有一简谐波, 其表达式是:  $y_1(x, t) = 3.0 \times 10^{-2} \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.02} - \frac{x}{20} \right) + \frac{\pi}{3} \right]$  (SI). 为了在此弦线上形成驻波, 并且在  $x=0$  处为一波节, 此弦线上还应有一简谐波, 其表达式为 [ ]

(A)  $y_2(x, t) = 3.0 \times 10^{-2} \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.02} + \frac{x}{20} \right) + \frac{\pi}{3} \right]$  (SI).

(B)  $y_2(x, t) = 3.0 \times 10^{-2} \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.02} + \frac{x}{20} \right) - \frac{\pi}{3} \right]$  (SI).

(C)  $y_2(x, t) = 3.0 \times 10^{-2} \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.02} + \frac{x}{20} \right) + \frac{2\pi}{3} \right]$  (SI).

(D)  $y_2(x, t) = 3.0 \times 10^{-2} \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.02} + \frac{x}{20} \right) + \frac{4\pi}{3} \right]$  (SI).

34、(本题 2.5 分)

在同一个驻波中, 当驻波中的各质点都处于平衡位置时 [ ]

(A) 波节附近的势能大于波腹附近的势能.

(B) 波节附近的势能等于波腹附近的势能.

(C) 波节附近的势能小于波腹附近的势能.

(D) 无法确定.

35、(本题 2.5 分)

一质点沿  $x$  轴作简谐振动, 振幅  $A = 4\text{cm}$ , 初相位为  $\frac{\pi}{3}$ , 角频率为  $\pi$ , 那么该质点从  $t=0$  时刻起, 到质点位置在  $x = -2\text{cm}$  处, 且向  $x$  轴正方向运动的最短时间为 [ ]

(A) 0.25s.

(B) 1s.

(C) 0.5s.

(D) 2s.

36、(本题 2.5 分)

如图所示, 一轻质细绳上端系在屋顶的  $O$  点, 下端系着一个沙箱, 初始状态为静止悬垂. 现有一个子弹自左方水平射向沙箱, 并嵌留在沙箱中, 则该过程中子弹与沙箱系统 [ ]

(A) 只有机械能守恒.

(B) 只有动量守恒.

(C) 机械能、动量和角动量均守恒.

(D) 对  $O$  点的角动量和水平方向的动量守恒.



37、(本题 2.5 分)

在驻波中, 两个相邻波节间各质点的振动 [ ]

(A) 振幅不同, 相位相同.

(B) 振幅不同, 相位不同.

(C) 振幅相同, 相位相同.

(D) 振幅相同, 相位不同.

38、(本题 2.5 分)

两相干波源  $S_1$  和  $S_2$  的振动方程分别是  $y_1 = A \cos(\omega t + \varphi)$  和  $y_2 = A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$ ,  $S_1$  距  $P$  点 3 个波长,  $S_2$  距  $P$  点 4.5 个波长. 设波传播过程中振幅不变, 则两波同时传到  $P$  点的合振幅是 [ ]

(A)  $2A$ .

(B) 0.

(C)  $A$ .

(D)  $4A$ .

39、(本题 2.5 分)

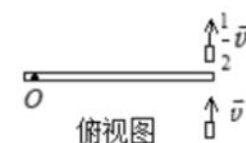
如图所示, 一静止的均匀细棒, 长为  $L$ , 质量为  $M$ , 可绕通过棒的端点且垂直于棒长的光滑固定轴  $O$  在水平面内转动, 转动惯量为  $\frac{1}{3}ML^2$ . 一质量为  $m$ , 速率为  $v$  的子弹在水平面内沿与棒垂直的方向射出并穿出棒的自由端, 设穿过棒后子弹的速率为  $\frac{1}{2}v$ , 则此时棒的角速度应为 [ ]

(A)  $\frac{mv}{ML}$ .

(B)  $\frac{5mv}{3ML}$ .

(C)  $\frac{3mv}{2ML}$ .

(D)  $\frac{7mv}{4ML}$ .



40、(本题 2.5 分)

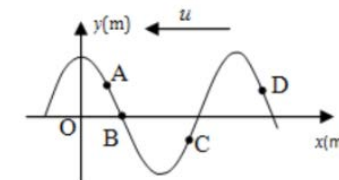
某横波以波速  $u$  沿  $x$  轴负方向传播.  $t$  时刻波形曲线如图, 则该时刻 [ ]

(A)  $A$  点振动速度大于零.

(B)  $D$  点振动速度小于零.

(C)  $B$  点静止不动.

(D)  $C$  点向下运动.



草稿纸