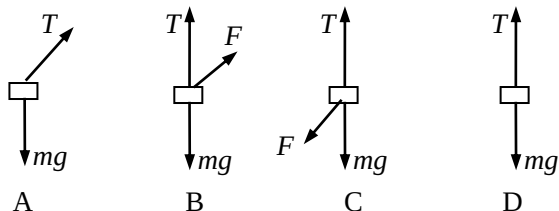
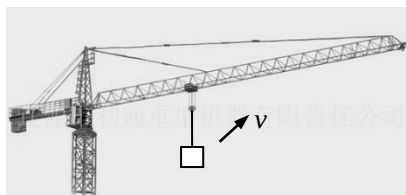


江苏省梅村高级中学 2018-2019 学年秋学期期中模拟试卷 2

高三物理

一. 单项选择题 (本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项符合题意. 请按要求将解答填写在答案卷相应的位置上.)

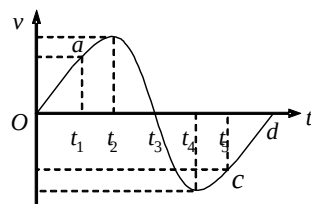
1. 建筑塔吊如图所示向右上方匀速提升建筑物料, 若忽略空气阻力, 则下列有关物料的受力图正确的是:



2. 学校进行消防疏散演习, 某同学从五楼撤离到地面用时 2min, 在此过程中, 该同学重力做功的平均功率最接近:

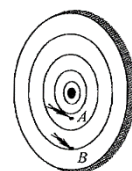
- A. 5W B. 50W C. 500W D. 5000W

3. 一个运动员从高处落到蹦床上后又被反弹起到原高度, 利用仪器测得运动员从高处开始下落到弹回的整体过程中, 运动速度随时间变化的图像如图所示, 图中 Oa 段和 cd 段为直线. 由图可知, 运动员:



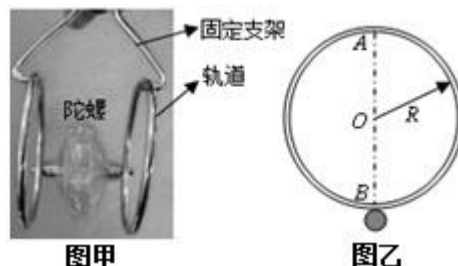
- A. 在 t_2 时刻速度方向发生了改变 B. 在 t_3 时刻加速度方向发生了改变
C. 在 t_2-t_4 时间内超重 D. 在 t_3-t_5 时间内失重

4. 某同学玩飞镖游戏时, 从同一位置先后以速度 v_A 和 v_B 将飞镖水平掷出, 依次落在靶盘上的 A、B 两点, 如图所示, 飞镖在空中运动的时间分别 t_A 和 t_B . 忽略阻力作用, 则:



- A. $v_A > v_B$, $t_A < t_B$ B. $v_A < v_B$, $t_A > t_B$
C. $v_A < v_B$, $t_A < t_B$ D. $v_A > v_B$, $t_A > t_B$

5. 如图甲所示的陀螺可在圆轨道的外侧旋转而不脱落, 好像轨道对它施加了魔法一样, 被称为“魔力陀螺”, 该玩具深受孩子们的喜爱. 其物理原理可等效为如图乙所示的模型: 半径为 R 的磁性圆轨道竖直固定, 质量为 m 的小铁球 (视为质点) 在轨道外侧转动, A、B 两点分别为轨道上的最高、最低点. 铁球受轨道的磁性引力始终指向圆心且大小不变, 不计摩擦和空气阻力, 重力加速度为 g . 下列说法正确的是:



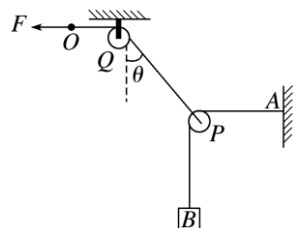
- A. 铁球可能做匀速圆周运动
B. 铁球绕轨道转动时机械能不守恒
C. 铁球在 A 点的最小速度为 $\sqrt{gR}$
D. 要使铁球不脱轨, 轨道对铁球的磁性引力至少为 $5mg$

二. 多项选择题 (本大题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分. 在每小题给出的四个选项中有多个选项符合题意. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错或不答的得 0 分. 请按要求将解答填写在答案卷相应的位置上.)

6. 关于伽利略对自由落体运动的研究,下列说法中正确的是

- A. 伽利略认为在同一地点重的物体比轻的物体下落得快
- B. 伽利略的斜面实验“冲淡”了重力的作用,便于运动时间的测量
- C. 伽利略提出在同一地点所有物体做自由落体运动的加速度都是一样的
- D. 伽利略思想方法的核心是把实验和逻辑推理(包括数学推演)和谐地结合起来

7. 如图所示,一根绳子一端固定于竖直墙上的 A 点,另一端绕过动滑轮 P 悬挂一重物 B,其中绳子的 PA 段处于水平状态,另一根绳子一端与动滑轮 P 的轴相连,绕过光滑的定滑轮 Q 后在其端点 O 施加一水平向左的外力 F,使整个系统处于平衡状态,滑轮均为光滑、轻质,且均可看做质点,现拉动绳子的端点 O 使其向左缓慢移动一小段距离后达到新的平衡状态,则该平衡状态与原平衡状态相比较()



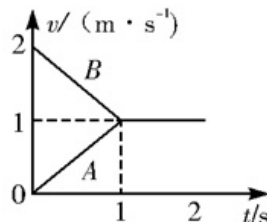
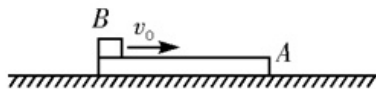
- A. 拉力 F 增大
- B. 拉力 F 减小
- C. 角 θ 不变
- D. 角 θ 减小

8. 有 a、b、c、d 四颗地球卫星, a 还未发射,在地球赤道上随地球表面一起转动, b 处于地面附近的近地轨道上正常运动, c 是地球同步卫星, d 是高空探测卫星,各卫星排列位置如图所示,则有()



- A. a 的线速度大于第一宇宙速度
- B. b 在相同时间内转过的弧长最长
- C. c 在 4 小时内转过的圆心角是 $\pi/3$
- D. d 的运动周期有可能是 20 小时

9. 长木板 A 放在光滑的水平面上,质量为 $m=2\text{kg}$ 的另一物体 B 以水平速度 $v_0=2\text{m/s}$ 滑上原来静止的长木板 A 的表面,由于 A、B 间存在摩擦,之后 A、B 速度随时间变化情况如下图所示,则下列说法正确的是($g=10\text{m/s}^2$)

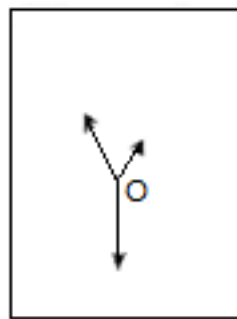


- A. 木板获得的动能为 2J
- B. 系统损失的机械能为 3J
- C. 木板 A 的最小长度为 1m
- D. A、B 间的动摩擦因数为 0.1

第 II 卷 (非选择题, 共 75 分)

三. 简答题 (本大题共 2 小题, 共计 18 分, 请按要求将解答填写在答案卷相应的位置上.)

10. 在“测量弹簧的劲度系数”的实验中,实验装置如图甲,所用的每个钩码的重力相当于对弹簧提供了向右恒定的拉力.实验时先测出不挂钩码时弹簧的自然长度,再将 5 个钩码逐个挂在绳子的下端,每次测出相应的弹簧总长度.

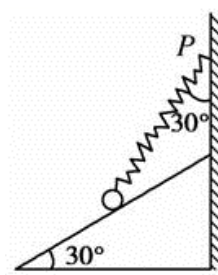


(4)如果换用不同的重物再次重复该实验，_____ (填“需要”或“不需要”)改变钉子的位置，使橡皮筋的结点回到原来的 O 点。

四、计算题：本题共 5 小题，共计 71 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，在答案中必须明确写出数值和单位。

12. 如图所示，质量为 $m = \sqrt{3}$ kg 的小球置于倾角为 30° 的光滑固定斜面上，劲度系数为 $k = 200 \text{ N/m}$ 的轻弹簧一端系在小球上，另一端固定在 P 点，小球静止时，弹簧与竖直方向的夹角为 30° 。取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 小球对斜面的压力的大小；
- (2) 弹簧的伸长量；
- (3) 突然撤去斜面瞬间，小球的加速度。

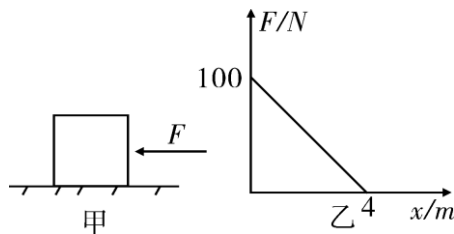


13. 一颗在赤道上空运行的人造卫星，其轨道半径为 $r = 2R$ (R 为地球半径)，卫星的转动方向与地球自转方向相同。已知地球自转的角速度为 ω_0 ，地球表面处的重力加速度为 g 。求

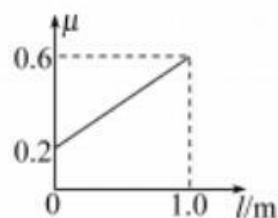
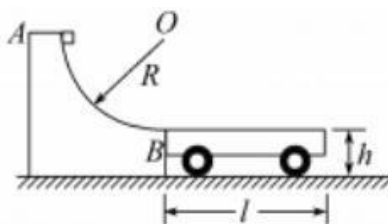
- (1) 该卫星所在处的重力加速度 g' ；
- (2) 该卫星绕地球转动的角速度 ω ；
- (3) 该卫星相邻两次经过赤道上同一建筑物正上方的时间间隔 Δt 。

14. 如图甲所示，在水平地面上放置一个质量为 $m = 5 \text{ kg}$ 的物体，让其在随位移均匀减小的水平推力作用下运动，推力 F 随位移 x 变化的图像如图乙所示，已知物体与地面之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则：

- (1) 运动过程中物体的最大加速度为多少？
- (2) 在距出发点什么位置时物体的速度达到最大？
- (3) 物体在水平面上运动的最大位移是多少？



15. 如图所示，半径 $R=0.45\text{m}$ 的光滑 14 圆弧轨道固定在竖直平面内，B 为轨道的最低点，B 点右侧的光滑的水平面上紧挨 B 点有一静止的小平板车，平板车质量 $M=1\text{kg}$ ，长度 $l=1\text{m}$ 。小车的上表面与 B 点等高。距地面高度 $h=0.2\text{ m}$ ，质量 $m=1\text{kg}$ 的物块（可视为质点）从圆弧最高点 A 由静止释放。 g 取 10m/s^2 。

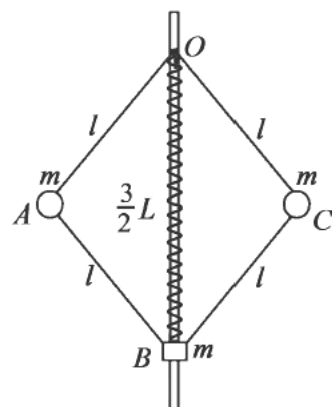


（1）求物块滑到轨道上的 B 点时对轨道的压力大小。

（2）若物块与木板间的动摩擦因数为 0.2，求物块从平板车右端滑出时平板车的速度。

（3）若锁定平板车并在上表面铺上一种特殊材料，其动摩擦因数从左向右随距离均匀变化如图所示，求物块滑离平板车时的速率。

16. 一转动装置如图所示，四根轻杆 OA 、 OC 、 AB 和 CB 与两小球以及一小环通过铰链连接，轻杆长均为 l ，球和环的质量均为 m ，O 端固定在竖直的轻质转轴上，套在转轴上的轻质弹簧连接在 O 与小环之间，原长为 L ，装置静止时，弹簧长为 $\frac{3}{2}L$ ，转动该装置并缓慢增大转速，小环缓慢上升。弹簧始终在弹性限度内，忽略一切摩擦和空气阻力，重力加速度为 g ，求：



（1）弹簧的劲度系数 k ；

（2）AB 杆中弹力为零时，装置转动的角速度 ω_0 ；

（3）弹簧长度从 $\frac{3}{2}L$ 缓慢缩短为 $\frac{1}{2}L$ 的过程中，外界对转动装置所做的功 W 。

物理参考答案及评分标准

一. 单选题。每小题 3 分，共计 15 分。

1	2	3	4	5
D	B	C	A	D

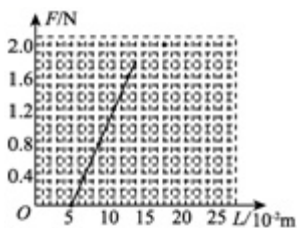
二. 多选题。每小题 4 分，共计 16 分。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得零分。

6	7	8	9
BCD	AD	BC	CD

三. 简答题

10.

(1) 如图所示



(2) 20, 0.05

(3) 避免弹簧自身所受重力对实验的影响

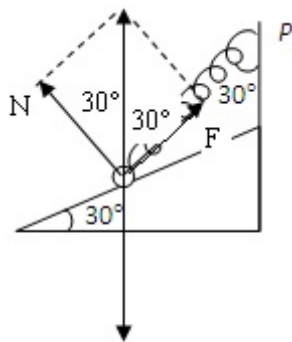
弹簧与桌面及绳子与滑轮间存在的摩擦造成实验的误差

11. (1) C (2) 略

(3) 作出的合力大小与另一个力的大小近似相等，方向近似相反

(4) 不需要

12. (1) 以小球为研究对象，分析受力情况：小球受到重力 mg 、弹簧的拉力 F 和斜面的支持力 N ，作出力图，如图。



(1) mg

作出 F 和 N 的合力，由平衡条件可知， F 和 N 的合力与重力 mg 大小相等，方向相反。由对称性可知， $N = F$ ，则有 $2N \cos 30^\circ = mg$

$$N = \frac{mg}{2 \cos 30^\circ} = 10N$$

$$(2) \text{根据胡克定律: } kx = N_x = \frac{N}{2} = \frac{10}{2} = 5N$$

(3) 弹簧被剪断的瞬间, 重力和弹簧弹力不变, 合力 $F=N=ma$

$$a = N/m = \frac{10}{3} \sqrt{3} \text{m/s}^2 \text{ 方向: 沿与斜面垂直向下}$$

13. (1)在地球表面处物体受到的重力等于万有引力 $mg=GMm/R^2$,

在轨道半径为 r 处,仍有万有引力等于重力 $mg'=GMm/(2R)^2$,

解得: $g'=g/4$

(2)根据万有引力提供向心力 $GMm/(2R)^2=m\omega^2(2R)$,得 $\omega=\sqrt{g/8R}$,

(3)卫星绕地球做匀速圆周运动, 建筑物随地球自转做匀速圆周运动, 当卫星转过的角度与建筑物转过的角度之差等于 2π 时, 卫星再次出现在建筑物上空

以地面为参照物, 卫星再次出现在建筑物上方时, 建筑物随地球转过的弧度比卫星转过弧度少 2π .

即 $\omega\Delta t - \omega_0\Delta t = 2\pi$

$$\text{解得: } \Delta t = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{8R}} - \omega_0}$$

14. (1)由牛顿第二定律: $F - \mu mg = ma$

当推力 $F=100N$ 时, 物体所受合力最大, 加速度最大

代入解得 $F - \mu mg = ma$, $a=15\text{m/s}^2$

(2)由图象可得推力随位移 x 变化的数值关系为: $F=100-25x$

速度最大时加速度为 0, 则 $F=\mu mg=0.5 \times 5 \times 10N=25N$

代入解得 $x=3m$

(3)由图象可得推力对物体做功等于图象与横轴所围图形的面积即 $W=12 \times 100 \times 4J=200J$

根据动能定理物体有水平面上运动有: $W - \mu mgx = 0$

代入解得 $xm=W/\mu mg=2000.5 \times 5 \times 10m=8m$

15. (1) 物体从圆弧轨道顶端滑到 B 点的过程中, 机械能守恒,

由机械能守恒定律得: $mgR = 12mv^2/2$

代入数据解得: $v_B=3\text{m/s}$,

在 B 点, 由牛顿第二定律得: $N-mg=mv^2/R$,

代入数据解得: $N=30N$,

由牛顿第三定律可知, 物块滑到轨道 B 点时对轨道的压力: $N'=N=30N$;

(2) 物块滑上小车后, 加速度为 $a_1=\mu g=2\text{m/s}^2$, 向右匀减速运动

平板车的加速度 $a_2=\mu mg/M=2\text{m/s}^2$, 向右匀加速运动,

经过时间 t 滑离小车, 则 $v_B t - a_1 t^2/2 - a_2 t^2/2 = l$

解得 $t=0.5\text{s}$ ($t=1\text{s}$ 舍去)

所以物块滑离小车时的速度为 $v=v_B - a_1 t=2\text{m/s}$;

(3) 物块在小车上滑行时摩擦力做功为 $W_f = -(\mu_1 mg + \mu_2 mg)l/2 = -4J$

从物块开始滑动到滑离小车的过程, 根据动能定理有: $mgR + W_f = 12mv^2$

解得 $v = 1m/s$ 。

16. (1) 装置静止时, 设 OA、AB 杆中的弹力分别为 F_1 、 T_1 , OA 杆与转轴的夹角为 θ_1 ,

小环受到弹簧的弹力 $F_{\text{弹}1} = Kl/2$,

小环受力平衡, $F_{\text{弹}1} = mg + 2T_1 \cos \theta_1$,

小球受力平衡, $F_1 \cos \theta_1 + T_1 \cos \theta_1 = mg$, $F_1 \sin \theta_1 = T_1 \sin \theta_1$,

解得 $k = 4mg/L$ 。

(2) 设 OA、AB 杆中的弹力分别为 F_2 、 T_2 , OA 杆与转轴的夹角为 θ_2 , 弹簧长度为 x 。

小环受到弹簧的弹力 $F_{\text{弹}2} = k(x - L)$,

小环受力平衡, $F_{\text{弹}2} = mg$, 解得 $x = 5L/4$,

对小球, $F_2 \cos \theta_2 = mg$, $F_2 \sin \theta_2 = m\omega^2 l \sin \theta_2$, 且 $\cos \theta_2 = x/2l$,

解得 $\omega_0 = \sqrt{8g/5L}$ 。

(3) 弹簧长度为 $L/2$ 时, 设 OA、AB 杆中的弹力分别为 F_3 、 T_3 , OA 杆与弹簧的夹角为 θ_3 ,

小环受到的弹力 $F_{\text{弹}3} = Kl/2$,

小环受力平衡, $2T_3 \cos \theta_3 = mg + F_{\text{弹}3}$, 且 $\cos \theta_3 = L/4l$,

对小球, $F_3 \cos \theta_3 = T_3 \cos \theta_3 + mg$, $F_3 \sin \theta_3 + T_3 \sin \theta_3 = m\omega^2 l \sin \theta_3$,

解得 $\omega_3 = \sqrt{16g/L}$ 。

整个过程中弹簧弹性势能变化为零, 则弹力做功为零, 由动能定理得,

$$W - mg(3L/2 - L/2) - 2mg(3L/4 - L/4) = 2 \times \frac{1}{2} m (\omega_3 l \sin \theta_3)^2,$$

解得 $W = mgL + 16mgl^2/L$ 。