

2019 清华附中高一（上）期末

物 理

(清华附中高 18 级) 2019. 1

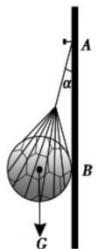
一、单项选择题(本题共 15 小题, 在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项是符合题意的。每小题 3 分, 共 45 分)

1. 一位同学从操场 A 点出发, 向西走了 30m, 到达 B 点, 然后又向北走了 40m, 达到 C 点。在从 A 点到 C 点的过程中, 该同学的位移大小是

- A. 70m B. 50m C. 40m D. 30m

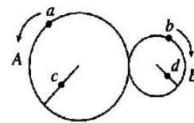
2. 如图所示, 在光滑墙壁上用网兜把足球挂在 A 点, 足球与墙壁的接触点为 B。足球的质量为 m , 悬绳与墙壁的夹角为 a , 网兜的质量不计。则悬绳对球的拉力 F 的大小为

- A. $F = mg \tan a$ B. $F = mg \sin a$
C. $F = mg / \cos a$ D. $F = mg / \tan a$



3. 关于匀速圆周运动的速度、加速度以及速率的变化情况, 以下说法中正确的是

- A. 速度不变, 加速度改变
B. 速率不变, 加速度不变
C. 速度不变, 加速度不变
D. 速率不变, 加速度改变

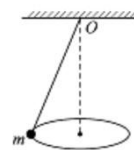


4. 如图所示, A、B 是两个靠摩擦传动的靠背轮, A 是主动轮, B 是从动轮, 它们的半径 $R_A = 2R_B$, a 和 b 两点在轮的边缘, c 和 d 在各轮半径的中点, 下列判断正确的有

- A. $v_a = 2v_b$ B. $\omega_b = 2\omega_a$ C. $v_c = v_d$ D. $\omega_b = \omega_a$

5. 如图所示, 用细线吊着一个质量为 m 的小球, 使小球在水平面内做圆周运动, 关小球受力分析, 正确的是

- A. 受重力、拉力、向心力
B. 受重力、拉力
C. 受重力
D. 以上说法都不正确

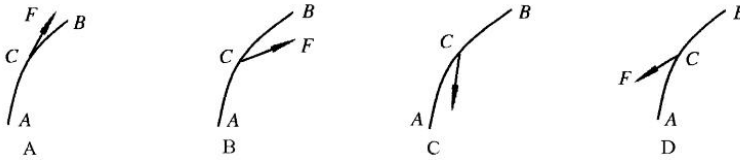


6. 从同一高度以不同初速度水平抛出的物体落到地面上的时间

- A. 速度大的时间长
B. 速度小的时间长
C. 不论速度大小, 时间一样长
D. 落地时间的长短由物体的质量决定

7. 一架飞机水平地匀速飞行, 从飞机上每隔 1 秒钟释放一个铁球, 先后共释放 4 个, 若不计气阻力, 从地面上观察 4 个球

- A. 在空中任何时刻总是排成抛物线，它们的落地点是等间距的
 B. 在空中任何时刻总是排成抛物线，它们的落地点是不等间距的
 C. 在空中任何时刻总在飞机的正下方，排成竖直的直线，它们的落地点是等间距的
 D. 在空中任何时刻总在飞机的正下方，排成竖直的直线，它们的落地点是不等间距的
8. 质点沿如图所示的轨道由 A 点到 B 点做曲线运动，速度逐渐减小，图中能正确的表示质点 C 处受力的是



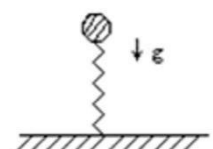
9. 下列关于物体的运动状态与所受外力的关系的叙述，正确的有
- A. 当物体所受合外力不变时，其运动状态一定不变
 B. 当物体所受合外力为零时，物体一定静止
 C. 物体作变速运动时，一定有外力作用
 D. 物体的运动方向总是和它所受合外力方向相同
10. 马拉车在水平路面上由静止开始前进，在以后的运动过程中，下面的哪些说法是正确的
- A. 马拉车的力先产生，车拉马的力后产生
 B. 马能拉动车是因为马拉车的力大于车拉马的力
 C. 匀速前进时，马向前拉车的力等于车向后拉马的力，加速前进时，马向前拉车的力地等于车向后拉马的力
 D. 马拉车的力和车拉马的力大小相等，方向相反，在同直线上，是一对平衡力
11. 一物体放在光滑水平面上，初速为零，先对物体施加一向东的恒力 F ，历时 $1s$ ，随即把此力改为向西，大小不变，历时 $1s$ ；接着又把此力改为向东，大小不变，历时 $1s$ ；如此反复，只改变力的方向，共历时 $1min$ ，之后撤去该力。在此 $1min$ 内
- A. 物体时而向东运动，时而向西运动，在 $1min$ 末静止于初始位置之东
 B. 物体时而向东运动，时而向西运动，在 $1min$ 末静止于初始位置
 C. 物体时而向东运动，时而向西运动，在 $1min$ 末继续向东运动
 D. 物体一直向东运动，从不向西运动，在 $1min$ 末静止于初始位置之东

12. 如图所示，某同学站在体重计上观察超重与失重现象。由稳定的站姿变化到稳定的蹲姿称为“下蹲”过程；由稳定的蹲姿变化到稳定的站姿称为“起立”过程。她稳定站立时，体重计的示数为 A_0 ，关于实验现象，下列说法正确的是

- A. “起立”过程，体重计的示数一直大于 A_0
 B. “下蹲”过程，体重计的示数一直小于 A_0
 C. “起立”、“下蹲”过程，都能出现体重计的示数大于 A_0 的现象
 D. “起立”的过程，先出现失重现象后出现超重现象



13. 如图所示，一小球自空中自由落下，与正下方的直立轻质弹簧接触，直至速度为零的



过程中，关于小球运动状态的下列几种描述中，正确的是

- A. 接触后，小球作减速运动，直到速度减为零
- B. 接触后，小球先做加速运动，后做减速运动，其加速度一直增大
- C. 接触后，小球速度最大的地方就是加速度等于零的地方
- D. 接触后，加速度为零的地方也是弹簧被压缩最大之处

14. 在高速公路的拐弯处，路面造得外高内低，即当车向右拐弯时，司机左侧的路面比右侧的要高一些，路面与水平面间的夹角为 θ 。设拐弯路段是半径为 R 的圆弧，要使车速为 v 时车轮与路面之间的横向（即垂直于前进方向）摩擦力等于零， θ 应等于

- A. $\arcsin \frac{v^2}{Rg}$
- B. $\arctan \frac{v^2}{Rg}$
- C. $\frac{1}{2} \arcsin \frac{2v^2}{Rg}$
- D. $\operatorname{arccot} \frac{v^2}{Rg}$

15. 若想检验“使月球绕地球运动的力”与“使苹果落地的力”遵循同样的规律，已知月地距离约为地球半径 60 倍的情况下，需要验证

- A. 地球吸引月球的力约为地球吸引苹果的力的 $1/60^2$
- B. 月球公转的加速度约为苹果落向地面加速度的 $1/60^2$
- C. 自由落体在月球表面的加速度约为地球表面的 $1/6$
- D. 苹果在月球表面受到的引力约为在地球表面的 $1/60$

二、多项选择题（本题共 3 小题，在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题意的。每小题 3 分，共 9 分。每小题全选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，只要有选错的该小题不得分）

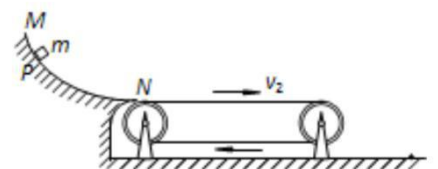
16. 在国际单位制中，选定了七个物理量为基本物理量，其中力学物理量有三个。下列各物理量单位中属于基本单位的是

- A. N
- B. s
- C. J
- D. kg

17. 小桶中盛满水，用绳系着，然后让其在竖直面内做圆周运动。要使小桶运动到轨迹最高点（桶口朝下）时，水不会从桶中流出，若小桶运动的轨道半径为 R ，则小桶到最高点时

- A. 速度不小于 \sqrt{Rg}
- B. 角速度不大于 $\sqrt{\frac{g}{R}}$
- C. 向心加速度不小于 g
- D. 绳对小桶的拉力不小于小桶的重力

18. 如图所示，在竖直面有一个光滑的圈弧轨道 MN ，其下端（即 N 端）与表示粗糙的水平传送带左端相切，轨道 N 端与传送带左端的距离可忽略不计。



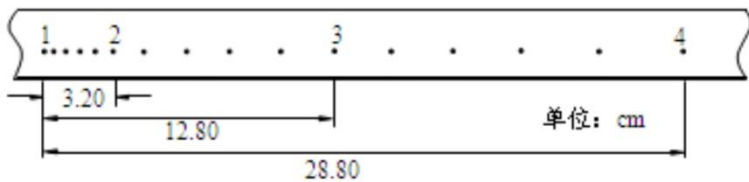
当传送带不动时，将一质量为 m 的小物块(可视为质点)从光滑轨道上的 P 位置由静止释放，小物块以速度 v_1 滑上传送带，从它到达传送带左端开始计时，经过时间 t_1 ，小物块落到水平地面的 Q 点；若传送带以恒定速率 v_2 沿顺时针方向运行，仍将小物块从光滑轨道上的 P 位置由静止释放，同样从小物块到达传送带左端开始计时，经过时间 t_2 ，小物块落至水平地面。关于小物块上述的运动，下列说法中正确的是

- A. 当传送带运动时，小物块的落地点可能仍在 Q 点
- B. 当传送带运动时，小物块的落地点可能在 Q 点左侧
- C. 若 $v_1 > v_2$ ，则一定有 $t_1 > t_2$
- D. 若 $v_1 < v_2$ ，则一定有 $t_1 > t_2$

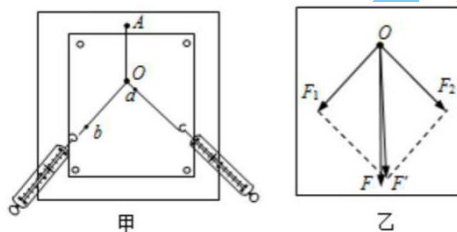
三、实验题(本题共 4 小题，每题 4 分，共 16 分)

19. 在“研究匀变速直线运动”的实验中，打点计时器使用交流电源的频率是 50Hz ，打点计时器在小车拖动的纸带上打下一系列点迹，以此记录小车的运动情况。

- (1) 打点计时器的打点周期是_____s。
- (2) 如图为某次实验打出的一条纸带，其中 1、2、3、4 为依次选中的计数点(各相邻计数点之间有四个点迹)。根据图中标出的数据可知，打点计时器在打出计数点 2 时小车的速度大小为_____ m/s ，小车做匀加速直线运动的加速度大小为_____ m/s^2 。(计算结果均保留 2 位有效数字)

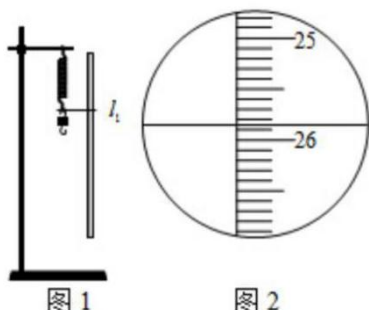


20. 如图甲所示，在“验证力的平行四边形定则”的实验中，某同学进行实验的主要步骤是：将橡皮筋的一端固定在木板上的 A 点，另一端拴上两根绳套，每根绳套分别连着一个弹簧测力计，沿着两个方向拉弹簧测力计，将橡皮筋的活动端拉到某一位置，将此位置标记为 O 点，读取此时弹簧测力计的示数，分别记录两个拉力 F_1 、 F_2 的大小，再用笔在两绳的拉力方向上分别标记 a 、 b 两点，并分别将其与 O 点连接表示两力的方向。再用一个弹簧测力计将橡皮筋的活动端仍拉至 O 点，记录其拉力 F 的大小并用上述方法记录其方向。

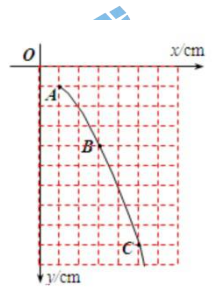


- (1) 用一个弹簧测力计将橡皮筋的活动端仍拉至 O 点，这样做的目的是_____。
- (2) 图乙是在白纸上根据实验结果作出的力的图示，其中_____是 F_1 和 F_2 合力的理论值。

21. 某同学在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，安装好实验装置，让刻度尺零刻度与弹簧上端平齐，在弹簧下端挂 1 个钩码，静止时弹簧长度为 l_1 ，如图 1 所示，图 2 是此时固定在弹簧挂钩上的指针在刻度尺(最小分度是 1 毫米)上位置的放大图，示数 $l_1 =$ _____ cm 。已知钩码质量是 50g ，此时弹簧弹力 $F_1 =$ _____ N (当地重力加速度 $g = 9.8\text{m/s}^2$)。在弹簧下端再分别挂 2 个、3 个、4 个、5 个相同钩码，静止时弹簧长度分别是 l_2 、 l_3 、 l_4 、 l_5 。要得到弹簧伸长量 x ，还需要测量的是_____。作出 $F-x$ 曲线，得到弹力与弹簧伸长量的关系。



22. 在研究小球平抛运动的实验中, 某同学记录了 A 、 B 、 C 三点 (A 不是抛出点), 建立了如图所示的坐标系, 平抛轨迹上的三点坐标值: A 点的坐标为 $(5, 5)$, B 点的坐标为 $(15, 20)$, C 点的坐标为 $(25, 45)$ 。取 $g=10\text{m/s}^2$ 则小球平抛的初速度为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$; 小球抛出点的坐标 $x=\underline{\hspace{2cm}}\text{cm}$, $y=\underline{\hspace{2cm}}\text{cm}$ 。



四、论述计算题(本题共 4 小题, 共 30 分) 解题要求: 写出必要的文字说明、方程式演算步骤和答案。有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位。

23. 商场工作人员从静止开始推着质量 $m=20\text{kg}$ 的货箱沿水平地面加速滑行。已知推力 $F=120\text{N}$, 摩擦力 $f=100\text{N}$, g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 货箱与地面之间的动摩擦因数;
- (2) 货箱运动的加速度大小;
- (3) 货箱运动 4.0s 时的速度和位移的大小。

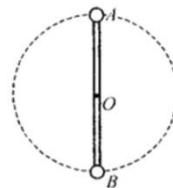
24. 请证明下列问题:

- (1) 我们已经知道, 作为自由落体加速度, g 的单位是 m/s^2 ; 但我们在初中学过, 作为质量与物体所受重力的比例系数, g 的单位是 N/kg 。请证明: $1\text{ m/s}^2 = 1\text{ N/kg}$ 。
- (2) 一个物体静止地放在台式弹簧秤上, 如图所示, 试证明物体对弹簧秤的压力等于物体所受的重力(证明时在图上标出所涉及的力)。
- (3) 若把该装置放在以加速度 a 加速上升的电梯里, 试证明物体对台秤的压力大于其重力, 即物体处于超重状态。在此处键入公式。



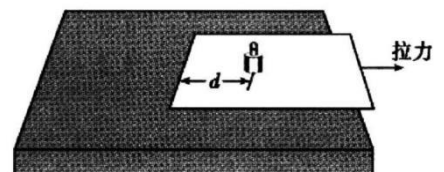
25. 一根轻杆长为 L , 一端固定一个质量为 m 的小球, 小球绕杆另一端 O 在竖直面内匀速转动, A 和 B 是圆周轨迹的最高点和最低点。若转动周期 $T = 4\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, 求:

- (1) 小球做匀速圆周运动的向心力大小;
- (2) 小球经过 B 点时对杆的作用力大小;
- (3) 小球经过 A 点时对杆的作用力。



26. 如图所示, 将小砝码置于桌面上的薄纸板上, 用水平向右的拉力将纸板迅速抽出, 砝码的移动很小, 几乎观察不到, 这就是大家熟悉的惯性演示实验。若砝码和纸板的质量分别为 m_1 和 m_2 , 各接触面间的动摩擦因数均为 μ 。重力加速度为 g 。

- (1) 当纸板相对砝码运动时, 求纸板所受摩擦力的大小。
- (2) 要使纸板相对砝码运动, 求所需拉力的大小。



(3) 本实验中, $m_1=0.5\text{kg}$, $m_2=0.1\text{kg}$, $\mu=0.2$, 砝码与纸板左端的距离 $d=0.1\text{m}$, 取 $g=10\text{m/s}^2$ 。若砝码移动的距离超过 $l=0.002\text{m}$, 人眼就能感知。为确保实验成功, 纸板所需的拉力至少多大?

