

# 2020-2021 年度第一学期高三年级期中教学质量检测

## (物理)

(满分 100 分, 考试时间 90 分钟)

一、单选 (共有 8 小题, 每题 3 分, 共计 24 分, 每题只有一个选项符合题意)

1. 下面是某同学对电场中的一些概念及公式的理解, 其中正确的是( )

A. 由  $E = \frac{F}{q}$  知, 电场中某点的电场强度与试探电荷所带的电荷量成反比

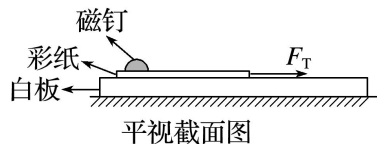
B. 由  $E = k \frac{Q}{r^2}$  知, 电场中某点的电场强度仅与场源电荷所带的电荷量有关

C. 由  $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$  知, 带电荷量为 1 C 的正电荷, 从 A 点移动到 B 点克服电场力做功为 1 J, 则 A、B 两点间的电势差为 -1 V

D. 由  $C = \frac{Q}{U}$  知, 电容器的电容与其所带电荷量成正比, 与两极板间的电压成反比

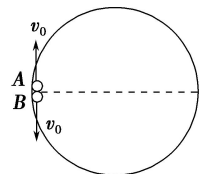
2. 如图所示, 白板水平放置在地面上, 在白板上用磁钉吸住一张彩纸, 向右轻轻拉彩纸, 未拉动, 对这情景受力分析正确的是( )

- A. 磁钉受到向右的摩擦力
- B. 磁钉受到向左的摩擦力
- C. 彩纸受到白板向左的摩擦力
- D. 白板受到地面向右的摩擦力



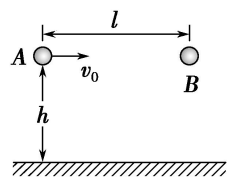
3. 如图所示内壁光滑的环形槽, 固定在竖直平面内, 相同的小球 A、B, 以等大的速率  $v_0$  从圆心等高处向上、向下滑入环形槽, 若在运动过程中两球均未脱离环形槽, 则下列叙述中正确的是( )

- A. A 球先到达虚线右端位置
- B. B 球先到达虚线右端位置
- C. 两球同时到达虚线右端位置
- D. 条件不足, 无法确定



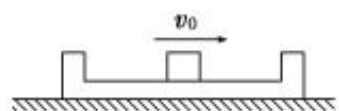
4. 如图所示, 相距  $l$  的两小球 A、B 位于同一高度  $h$  ( $l$ 、 $h$  均为定值)。将 A、B 同时沿水平方向抛出。A、B 与地面碰撞前后, 水平分速度不变, 竖直分速度大小不变、方向相反。不计空气阻力及小球与地面碰撞的时间, 则( )

- A. 若 A 向右、B 向左抛出, A、B 不一定会发生相撞
- B. 若 A 向右、B 向左抛出, A、B 一定不会在  $h$  高度发生相撞
- C. 若 A、B 都向右抛出 A、B 必然相撞
- D. 若 A、B 都向右抛出 A、B 可能在  $h$  高处相撞



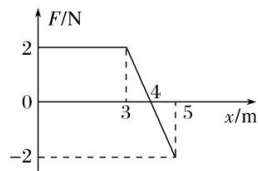
5. 如图所示, 质量为  $M$  的盒子放在光滑的水平面上, 盒子内表面不光滑, 盒内放有一块质量为  $m$  的物体, 某时刻给物体一个水平向右的初速度  $v_0$ , 那么在物体与盒子前后壁多次往复碰撞后( )

- A. 由于机械能损耗最终两者的速度均为零
- B. 两者的碰撞会永远进行下去, 不会形成共同的速度
- C. 盒子的最终速度为  $mv_0/M$ , 方向水平向右
- D. 盒子的最终速度为  $mv_0/(M+m)$ , 方向水平向右



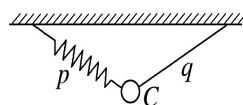
6. 一物体所受的合外力  $F$  随位移  $x$  变化的图象如图所示, 求在这一过程中, 物体动能的变化量为( )

- A. 6 J      B. 3 J      C. 7 J      D. 8 J

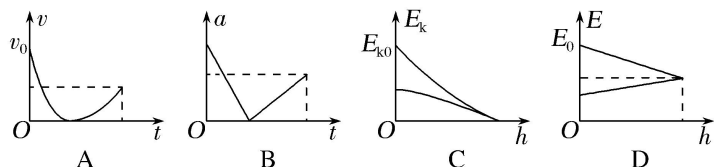


7. 如图所示, 弹簧  $p$  和细绳  $q$  的上端固定在天花板上, 下端用小钩钩住质量为  $m$  的小球  $C$ , 弹簧、细绳和小钩的质量均忽略不计. 静止时  $p$ 、 $q$  与竖直方向的夹角均为  $60^\circ$ . 下列判断正确的有( )

- A. 若  $p$  和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间球的加速度大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}g$   
 B. 若  $p$  和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间  $q$  对球的拉力大小为  $mg$   
 C. 若  $q$  和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间球的加速度大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}g$   
 D. 若  $q$  和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间  $p$  对球的拉力大小为  $\frac{1}{2}mg$



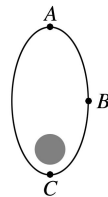
8. 质量为  $m$  的球从地面以初速度  $v_0$  竖直向上抛出, 已知球所受的空气阻力与速度大小成正比. 下列图象分别描述了球在空中运动的加速度  $a$ 、速度  $v$  随时间  $t$  的变化关系和动能  $E_k$ 、机械能  $E$  (选地面处重力势能为零) 随球距离地面高度  $h$  的变化关系, 其中可能正确的是( )



**二、多选 (共有 4 小题, 每题 4 分, 共计 16 分, 每题都有多个选项符合题意)**

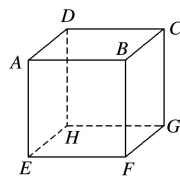
9. 如图所示, 一卫星沿椭圆轨道绕地球运动, 其周期为 24 小时,  $A$ 、 $C$  两点分别为轨道上的远地点和近地点,  $B$  为椭圆短轴和轨道的交点. 则下列说法正确的是( )

- A. 卫星在  $A$  点的机械能等于经过  $C$  点时的机械能  
 B. 卫星从  $A$  运动到  $B$  和从  $B$  运动到  $C$  的时间相等  
 C. 卫星运动轨道上  $A$ 、 $C$  间的距离和地球同步卫星轨道的直径相等  
 D. 卫星在  $C$  点的加速度比地球同步卫星的加速度小



10. 如图所示, 有一正方体空间  $ABCDEFGH$ , 则下列说法正确的是( )

- A. 若  $A$  点放置一正点电荷, 则  $B$  点的电场强度比  $H$  点大  
 B. 若  $A$  点放置一正点电荷, 则  $C$ 、 $F$ 、 $H$  点电势相等  
 C. 若在  $A$ 、 $E$  两点处放置等量异种点电荷, 则  $C$ 、 $G$  两点的电势相等  
 D. 若在  $A$ 、 $E$  两点处放置等量异种点电荷, 则  $D$ 、 $F$  两点的电场强度大小相等

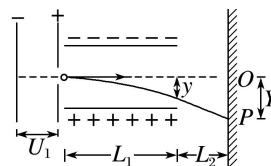


11. 一个电子经加速电压为  $U_1$  的电场加速后, 在距两极板等距离处垂直进入平行板间的匀强电场, 两极板间电压为  $U_2$ , 两极板间距为  $d$ , 板长为  $L_1$ , 最终打在距离平行板右边缘  $L_2$  的屏上, 同等条件下, 把电子换成氯离子  $\text{Cl}^-$ , 下列说法正确的是( )

- A. 如果把电子换成氯离子  $\text{Cl}^-$ , 其它条件不变,  $\text{Cl}^-$  穿过两极板时的偏移量  $y$  更小  
 B. 如果把电子换成氯离子  $\text{Cl}^-$ , 其它条件不变,  $\text{Cl}^-$  穿过两极板时的偏移量  $y$  不变

C.同等条件下, 氯离子  $\text{Cl}^-$  在整个运动过程中经历的时间更长

D.同等条件下, 氯离子  $\text{Cl}^-$  在整个运动过程中经历的时间和电子相同



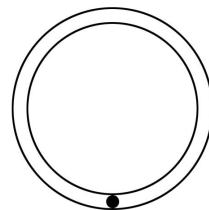
12.如图所示, 在竖直平面内固定两个很靠近的同心圆轨道, 外圆内表面光滑, 内圆外表面粗糙.一质量为  $m$  的小球从轨道的最低点以初速度  $v_0$  向右运动, 球的直径略小于两圆间距, 球运动的轨道半径为  $R$ , 不计空气阻力.下列说法正确的是( )

A.若使小球在最低点的速度  $v_0$  大于  $\sqrt{4gR}$ , 则小球在整个运动过程中, 机械能守恒

B.若使小球在最低点的速度  $v_0$  小于  $\sqrt{2gR}$ , 则小球在整个运动过程中, 机械能守恒

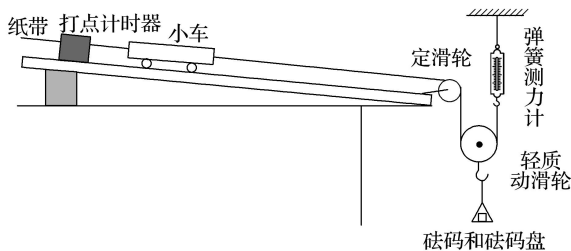
C.若  $v_0 = \sqrt{4gR}$ , 则小球在整个运动过程中克服摩擦力做功等于  $mgR$

D.若小球第一次运动到最高点, 内圆对小球的支持力为  $0.5mg$ , 则小球在最低点对外圆的压力为  $5.5mg$



### 三、实验题 (共有 2 大题, 每空 2 分, 共 14 分)

13.某实验小组应用如图所示装置探究加速度与物体受力的关系, 已知小车的质量为  $M$ , 砝码及砝码盘的总质量为  $m$ , 所使用的打点计时器所接的交流电的频率为 50 Hz.



实验步骤如下:

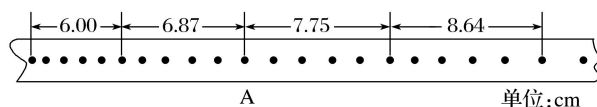
- 按图示安装好实验装置, 其中与定滑轮及弹簧测力计相连的细线竖直;
- 调节长木板的倾角, 轻推小车后, 使小车能沿长木板向下匀速运动;
- 挂上砝码盘, 接通电源后, 再放开小车, 打出一条纸带, 由纸带求出小车的加速度;
- 改变砝码盘中砝码的质量, 重复步骤 C, 求得小车在不同合力作用下的加速度.

根据以下实验过程, 回答以下问题:

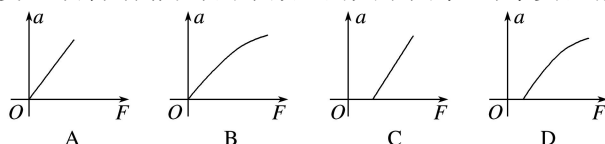
(1)对于上述实验, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_.

- 小车的加速度与砝码盘的加速度大小相等
- 实验过程中砝码盘处于超重状态
- 与小车相连的轻绳和长木板一定要平行
- 弹簧测力计的读数应为砝码和砝码盘总重力的一半
- 砝码和砝码盘的总质量应远小于小车的质量

(2)实验中打出的其中一条纸带如图所示, 由该纸带可求得小车的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ (结果保留两位有效数字).

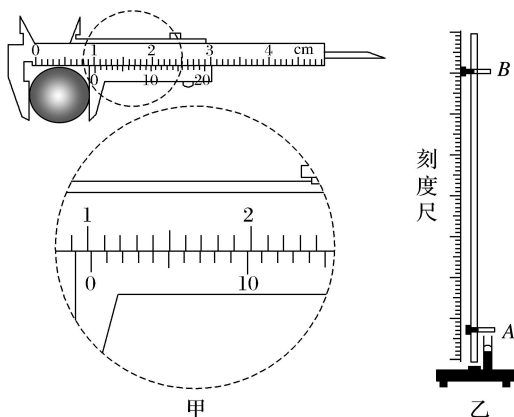


(3)图中的小车加速度  $a$  与弹簧测力计的示数  $F$  的关系图象,与本实验相符合的是\_\_\_\_\_.



14. 某课外活动小组利用竖直上抛运动来验证机械能守恒定律:

(1)某同学用 20 分度游标卡尺测量小球的直径,读数如图甲所示,小球直径为\_\_\_\_\_ cm. 用图乙所示的弹射装置将小球竖直向上抛出,先后通过光电门  $A$ 、 $B$ , 计时装置测出小球通过  $A$ 、 $B$  的时间分别为 2.55 ms、5.15 ms, 由此可知小球通过光电门  $A$ 、 $B$  时的速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ , 其中  $v_A =$ \_\_\_\_\_ m/s.



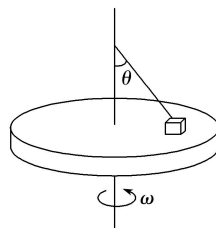
(2)用刻度尺测出光电门  $A$ 、 $B$  间的距离  $h$ , 已知当地的重力加速度为  $g$ , 只需比较\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_是否相等就可以验证机械能是否守恒(用题目中涉及的物理量符号来表示).

(3)通过多次的实验发现, 小球通过光电门  $A$  的时间越短, (2)中要验证的两数值差别越大, 试分析实验中产生误差的主要原因是\_\_\_\_\_.

#### 四、计算题 (共有 4 大题, 共计 46 分)

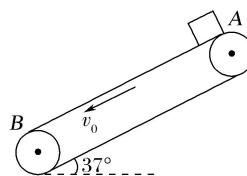
15. 如图所示, 水平转台上有一质量为  $m$  的小物块, 用长为  $L$  的细绳连接在通过转台中心的竖直转轴上, 细线与转轴间的夹角为  $\theta$ ; 系统静止时, 细线绷直但绳中张力为零, 物块与转台间动摩擦因数为  $\mu$ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 当物块随转台由静止开始缓慢加速转动且未离开转台的过程中求:

- (1) 至转台对物块的支持力为零时, 物块的角速度大小
- (2) 至转台对物块的支持力为零时, 转台对物块做的功



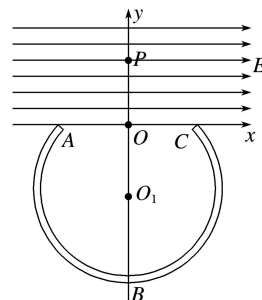
16. 如图所示，煤矿有一传送带与地面夹角  $\theta=37^\circ$ ，从  $A$  到  $B$  长度达到  $L=44\text{ m}$ ，传送带以  $v_0=10\text{ m/s}$  的速率逆时针转动。在传送带上端  $A$  无初速地放一个质量为  $m=0.5\text{ kg}$  的黑色煤块，它与传送带之间的动摩擦因数为  $\mu=0.5$ 。煤块在传送带上经过会留下黑色痕迹。已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 煤块从  $A$  到  $B$  的时间；
- (2) 煤块从  $A$  到  $B$  的过程中传送带上形成痕迹的长度。



17. 如图所示，在竖直平面内的直角坐标系  $xOy$  中， $x$  轴上方有水平向右的匀强电场，有一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  ( $-q < 0$ ) 的带电绝缘小球，从  $y$  轴上的  $P(0, L)$  点由静止开始释放，运动至  $x$  轴上的  $A(-L, 0)$  点时，恰好无碰撞地沿切线方向进入在  $x$  轴下方竖直放置的四分之三圆弧形光滑绝缘细管。细管的圆心  $O_1$  位于  $y$  轴上，交  $y$  轴于点  $B$ ，交  $x$  轴于  $A$  点和  $C(L, 0)$  点。该细管固定且紧贴  $x$  轴，内径略大于小球直径。小球直径远小于细管半径  $O_1B$ ，不计一切阻力，重力加速度为  $g$ 。求：

- (1) 匀强电场的电场强度的大小；
- (2) 小球运动到  $B$  点时对管的压力的大小和方向；



18.如图所示，水平地面和半圆轨道面均光滑，质量  $M=1\text{kg}$  的小车静止在地面上，小车上表面与  $R=0.2\text{m}$  的半圆轨道最低点  $P$  的切线相平. 现有一质量  $m=2\text{kg}$  的滑块(可视为质点)以  $v_0=6\text{m/s}$  的初速度滑上小车左端，二者共速时小车还未与墙壁碰撞，当小车与墙壁碰撞时即被粘在墙壁上，已知滑块与小车表面的滑动摩擦因数  $\mu=0.3$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 滑块与小车共速时的速度及小车的长度；
- (2) 讨论小车的长度  $L$  在什么范围，滑块能滑上  $P$  点且在圆轨道运动时不脱离圆轨道？

