

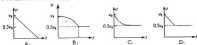
物理试卷

一、选择题（1-5 题为单选，每题 5 分，6-8 题为多选，每题 6 分，共 43 分）

1. 功是中学物理中比较重要的物理量之一，是能量转化的量度。某位同学对功进行总结并写出自己的认识，他的说法正确的是（ ）

- A. 功是一个标量，但有正、负之分，并且正功总大于负功
- B. 力和在力的方向上发生的位移，是做功的两个不可缺少的因素
- C. 学生推着小车绕操场跑一圈，由于位移为 0，所以学生对小车的重力不做功
- D. 如果一个力不做功，这个力一定始终与物体运动的速度方向垂直

2. 汽车在平直公路上以速度 v_0 匀速行驶，发动机功率为 P ，驶入闹市区时，司机减小了油门，使汽车的功率立即减小一半并保持该功率继续行驶，以下四个图象中，哪个图象正确表示了从司机减小油门开始，汽车的速度与时间的关系（ ）



3. 如图所示，身高 1.6 m 的杂技演员正在进行表演，两只手不停的抛出鸡蛋，两只鸡蛋始终在手上，一只鸡蛋在空中。由图估算抛有一只鸡蛋向上抛出的过程中对鸡蛋所做的功最接近于（ ）

- A. 0.3 J
- B. 3 J
- C. 30 J
- D. 300 J



4. 如图所示，质量为 m 的物体以速度 v_0 离开桌面，若以桌面为参考平面，则它经过 A 点时，所具有的机械能是（不计空气阻力）（ ）

- A. $mg h$
- B. $\frac{1}{2} m v_0^2$
- C. $\frac{1}{2} m v_0^2 + mg h$
- D. $\frac{1}{2} m v_0^2 + mg H$



5. 如右图所示，用手通过弹簧拉着物体沿光滑斜面上滑，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体只受重力和弹簧的弹力作用，物体和弹簧组成的系统机械能守恒
- B. 手的拉力做的功，等于弹簧弹性势能的增加量
- C. 弹簧弹力对物体做的功，等于物体机械能的增加量
- D. 手的拉力和物体重力做的总功等于物体动能的增加量



6. 如图所示，两个完全相同的小球 A、B，在同一高度处以相同大小的初速度 v 分别水平抛出和竖直向上抛出，下列说法正确的是（ ）

- A. 两小球落地时的速度相同
- B. 两小球落地时，A 球重力的瞬时功率较小
- C. 从开始运动至落地，B 球速度的变化率较大
- D. 从开始运动至落地，重力对两球做功的平均功率 A 的大于 B 的



7. 内壁光滑的环形凹槽半径为 R ，固定在竖直平面内，一根长度为 $\sqrt{2} R$ 的轻杆，一端固定有质量 m 的小球甲，另一端固定有质量为 $2m$ 的小球乙。现将两小球放入凹槽内，初始时小球乙位于凹槽的最低点（如图所示），由静止释放后（ ）

- A. 下滑过程中甲球减少的机械能总是等于乙球增加的机械能
- B. 下滑过程中甲球减少的重力势能总是等于乙球增加的重力势能
- C. 甲球沿凹槽下滑不可能到达槽的最低点
- D. 杆从右向左摆回时，乙球一定不能回到凹槽的最低点



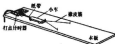
8. 如图所示, 重球 P 用一根不可伸长的细线拴住, 线的另一端固定在 O 点, Q 为一楔形木块, P 与 Q 的粗糙斜面接触, 当用水平力 F 向左推 Q 时, Q 沿光滑的水平面匀速向左移动一小段距离, 在此过程中, 下列说法正确的是 ()

- A. Q 对 P 的支持力对 P 不做功
 B. Q 对 P 的摩擦力对 P 做负功
 C. F 对 Q 做的功大于 Q 对 P 做的功
 D. F 对 Q 做的功和 F 对 Q 做的功的绝对值相等

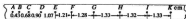


二、实验题 (每空 2 分, 共 20 分)

9. 某学习小组探究“合力做功和物体速度变化的关系”的实验如图, 图中小车是在一条橡皮筋作用下弹出, 沿木板滑行, 这时, 橡皮筋对小车做的功记为 W, 实验中小车获得的速度由打点计时器所打的纸带测出。



- (1) 除了图中已有的实验器材外, 还需要导线、开关、刻度尺和 _____ 电源 (填“交流”或“直流”)。
 (2) 在正确操作情况下, 打在纸带上的点, 并不都是均匀的, 如图所示, 为了测量小车获得的速度, 应选用纸带的 _____ 部分进行测量。



- (3) 能够实现橡皮筋对小车做功整数倍变化的是 ()
 A. 增加相同橡皮筋的条数, 使小车每次从同一位置释放
 B. 橡皮筋两端固定, 使橡皮筋的伸长量依次加倍
 C. 橡皮筋两端固定, 使橡皮筋的长度依次加倍
 D. 释放小车的位置等间距的变化
10. 某实验小组用如图甲所示的装置通过研究重锤的落体运动来验证机械能守恒定律, 实验所用的电源为学生电源, 其频率为 50Hz, 已知重力加速度为 $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 。

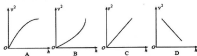


- ①在实验所需的物理量中, 需要直接测量的是 _____, 通过计算得到的是 _____。(填写代号)
 A. 重锤的质量
 B. 重锤下落的高度
 C. 重锤起始距水平地面的高度
 D. 与下落高度对应的重锤的瞬时速度
- ②在实验得到的纸带中, 一同学选用如图乙所示的起点 O 与相邻点之间距离约为 2mm 的点迹清晰的纸带来验证机械能守恒定律, 图中 A、B、C、D、E、F 为六个相邻的原始点, 根据图乙中的数据, 求得当打点计时器打下 B 点对重锤的速度 $v_B =$ _____ m/s, 计算出对应的 $\frac{1}{2}v_B^2 =$ _____ m^2/s^2 , $gh_B =$ _____ m^2/s^2 。
- 若在实验误差允许的范围内, 上述物理量之间的关系满足 _____, 即可验证机械能守恒定律。(计算结果保留三位有效数字)



图乙

③另一同学继续根据纸带算出各点的速度 v ，量出下落的距离 h ，并以 v^2 为纵轴，以 h 为横轴画出图象，下图中正确的是（ ）



三、计算题 (共 37 分)

11. (12分) 在一段平直公路上，质量为 $2 \times 10^3 \text{ kg}$ 的汽车，从静止开始做匀加速运动，经过 2 s ，速度达到 10 m/s 。

随后汽车以 $P = 6 \times 10^4 \text{ W}$ 的额定功率沿平直公路继续前进，又经过 50 s 达到最大速度。设汽车所受阻力恒定，大小为 $1.5 \times 10^3 \text{ N}$ 。求：

- (1) 汽车行驶的最大速度值；
- (2) 汽车速度为 20 m/s 时的加速度大小；
- (3) 汽车从静止到最大速度所经过的路程。

12. (12分) 如图所示，一质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 的滑块从半径为 $R = 0.2 \text{ m}$ 的光滑四分之一圆弧轨道的顶端 A 处由静止滑下， A 点和圆弧对应的圆心 O 点等高。圆弧的底端 B 与水平传送带平滑相接。已知传送带匀速运行的速度为 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ ， B 点到传送带右端 C 点的距离为 $l = 2 \text{ m}$ 。当滑块滑到传送带的右端 C 时，其速度恰好与传送带的速度相同。 $(g = 10 \text{ m/s}^2)$ 。求：



- (1) 滑块与传送带间的动摩擦因数 μ ；
- (2) 此过程中，由于滑块与传送带之间的摩擦而产生的热量 Q 。

13. (13分) 用长为 l 的细绳悬挂一质量为 m 的小球，问：

- (1) 若把小球拉到 A 点，使悬线与水平方向成 30° 夹角，如图所示，然后松手小球运动到悬点正下方 B 点时悬线对球的拉力多大？
- (2) 在悬点正下方钉一铁钉，把小球拉到水平虚线位置，使细绳伸直但无张力，然后静止释放小球，若细绳承受的最大拉力为 $9mg$ ，为使小球能绕铁钉在竖直面内做完整的圆周运动，试求铁钉的位置到 B 的距离应满足的条件，不计绳与铁钉碰撞时的能量损失。



1-5: B C A B C 6: BD 7: AC 8: CD

9: 交流 GK A

10: (1) B D (2) 1.85m/s $1.71\text{m}^2/\text{s}^2$ $1.74\text{m}^2/\text{s}^2$ $\frac{1}{2}V_B^2 = gh_B$

(3) C

11: (1) 由 $P = fv_m$ 得 $V_m = \frac{P}{f} = 40\text{m/s}$

(2) 由 $P = FV$ 得 $F = 3 \times 10^3\text{N}$ $a = \frac{F - f}{m} = 0.75\text{m/s}^2$

(3) 匀加速的位移: $x_1 = \frac{v^2}{2a} = \frac{1600}{1.5} \approx 1067\text{m}$

m;

由动能定理: $Pt_2 - fx_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$;

解得: $x_2 = 1000\text{m}$;

汽车从静止到最大速度时经过的路程: $x = x_1 + x_2$

$x = 1067\text{m} + 1000\text{m} = 2067\text{m}$.

12: (1) 由动能定理得 $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$, 代入数据有 $\mu = 0.3$;

(2) 滑块在传送带上滑动的加速度大小为

$a = \mu g = 3\text{m/s}^2$, 所以滑块从B滑到C所用的时

间为 $t = \frac{v_0 - v_B}{a} = \frac{4 - 2}{3} = \frac{2}{3}\text{s}$.

在此过程中传送带走的距离为

$x = v_0 t = 4 \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}\text{m}$,

则滑块与传送带的相对距离大小为

$\Delta x = x - L = \frac{8}{3} - 2 = \frac{2}{3}\text{m}$,

所以 $Q = \mu mg \Delta x = 4\text{J}$;

13: (1) 小球从A点到C点做自由落体运动, 下落高度为

L, 则: $v_C = \sqrt{2gL}$.

其切向分量为: $v_1 = v_C \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{6gL}}{2}$

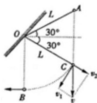
小球从C点到B点过程中, 由机械能守恒定律有:

$$mgL(1 - \sin 30^\circ) = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

将 v_1 代入解得: $v_B^2 = \frac{5}{2}gL$

对B点由向心力公式得: $T - mg = m \frac{v_B^2}{L}$

解得: $T = mg + m \frac{v_B^2}{L} = \frac{7}{2}mg$.



(2) 摆到最低点绳子拉力最大, 然后烧钉子转动则设半径为 r

$$mgL = \frac{1}{2}mv^2$$

$$T - mg = m \frac{v^2}{r_1}$$

$$T = 9mg$$

$$\text{得到: } r_1 = \frac{L}{4}$$

恰好能转动到最高点: $mg = m \frac{v_2^2}{r_2}$

$$\text{又 } mg(L - 2r_2) = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0$$

$$\text{所以 } r_2 = \frac{2}{5}L$$

要使球做完整的圆周运动, 绳又不被拉断应有:

$$\frac{L}{4} < r < \frac{2}{5}L$$